With the Author Compl

VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 88
AGRICULTURAL EXPERIMENT ACTIVITIES OF THE STATE, PUBLICATION N:o 88

VILJELYSLAITUMEN PERUSTAMISTA JA HYVÄKSIKÄYTTÖÄ KOSKEVIA TUTKIMUKSIA

Vv. 1927—1936

C. A. G. CHARPENTIER
VALTION LAIDUNKOKEIDEN TARKASTAJA

SUMMARY:
INVESTIGATIONS CONCERNING THE PREPARATION AND UTILIZATION OF CULTIVATED PASTURES DURING 1927—1936

HELSINKI 1937

IMPERIAL BUREAU OF PLANT GENETICS; HERBAGE PLANTS, AGRICULTURAL BUILDINGS, ABERYSTWYTH, WALES.
1 JUL 1937

VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 88
AGRICULTURAL EXPERIMENT ACTIVITIES OF THE STATE, PUBLICATION N:o 88

[Investigations concerning the preparation and utilization of cultivated pastures during 1927-1936.]

VILJELYSLAITUMEN PERUSTAMISTA JA HYVÄKSIKÄYTTÖÄ KOSKEVIA TUTKIMUKSIA

Vv. 1927—1936

C. A. G. CHARPENTIER
VALTION LAIDUNKOKEIDEN TARKASTAJA

SUMMARY:
INVESTIGATIONS CONCERNING THE PREPARATION AND UTILIZATION OF CULTIVATED PASTURES DURING 1927—1936

HELSINKI 1937

IMPERIAL BUREAU OF
PLANT GENETICS: HERBAGE PLAN
AGRICULTURAL BUILDINGS,
ABERYSTWYTH, WALES.

Helsinki 1937. Valtioneuvoston kirjapaino.

Sisällys.

Sivu

Johdanto 7

1. Viljelyslaitumen perustamisesta yleensä Suomessa 7
2. Viljelyslaitumen perustamista ja hyväksikäyttöä koskevat kokeet valtion koulutiloilla vv. 1927—36 9

Tutkimusaiheet 11

Metodiikka 14

A. *Menettelytapa laitumen tuotannon määräämiseksi* 14
1. Menettelytavan suunnittelu 14
2. Menettelytapa 16
3. Menettelytavan tarkoituksenmukaisuus 17
4. Laitumen rehuyksikkösadon määräämiseksi käytetyt normit 19
5. Eläintuotantoon perustuvan metoodin tarkistaminen niitettäviä koeruutuja käyttämällä 20

B. *Laidunrehun tuotantokustannuslaskelma* 20
1. Kustannuslaskelmien perusteet 20
2. Esimerkkejä laidunrehun tuotantokustannuslaskelmista ... 24

C. *Muu metodiikka* 27
1. Sademäärä- ja lämpötilahavainnot 27
2. Pohjavesitutkimukset 28
3. Kasvillisuustutkimukset 30
4. Maa- ja heinänäytteiden otto ja tutkiminen 32

Kokeet 34

A. *Laitumen perustamistapaa koskevat kokeet* 34
»Perusviljelystä» vai »pintaviljelystä» laidunta perustettaessa 34
I. Jokioisten Haision koekenttä N:o I 34
1. Kokeen suunnittelu ja perustaminen 34
a. Koekysymys 34
b. Koemaa luonnontilassa 34
c. Koekentän perustaminen 39
2. Sademäärä- ja lämpötilahavainnot 40
3. Koetulokset 42
a. Pohjavesitutkimukset 42
b. Kasvillisuustutkimukset 44
c. Laidunrehun kemiallista kokoomusta koskevat tutkimukset 45
d. Laitumen sato rehuyksiköissä, eläintuotanto sekä laidunrehun tuotantokustannukset 45
4. Koetulosten käytännöllinen merkitys 48

Sivu

II. Jokioisten Haision koekenttä N:o II 51
1. Kokeen suunnittelu ja perustaminen 51
a. Koekysymys 51
b. Koemaa luonnontilassa 51
c. Koekentän perustaminen 52
2. Koetulokset 52
a. Pohjavesitutkimukset 52
b. Laidunrehun kemiallista kokoomusta koskevat tutkimukset 53
c. Laitumen sato rehuyksiköissä, eläintuotanto sekä laidunrehun tuotantokustannukset 53
3. Koetulosten käytännöllinen merkitys 56
4. Haision koekenttien antamien tulosten vertailu 58

Peruslannoituskokeet. 60
III. Lepaan koekenttä Tyrvännössä 60
1. Kokeen suunnittelu ja perustaminen 60
a. Koekysymys 60
b. Koemaa luonnontilassa 60
c. Koekentän perustaminen 61
2. Sademäärä- ja lämpötilahavainnot 62
3. Koetulokset 66
a. Pohjavesitutkimukset 66
b. Kasvillisuustutkimukset 67
c. Laidunrehun kemiallista kokoomusta koskevat tutkimukset 70
d. Laitumen sato rehuyksiköissä, eläintuotanto sekä laidunrehun tuotantokustannukset 70
4. Koetulosten käytännöllinen merkitys 72
IV. Elisenvaaran koekenttä Kurkijoella 73
1. Kokeen suunnittelu ja perustaminen 73
a. Koekysymys 73
b. Koemaa luonnontilassa 74
c. Koekentän perustaminen 74
2. Sademäärä- ja lämpötilahavainnot 77
3. Koetulokset 81
a. Pohjavesitutkimukset 81
b. Kasvillisuustutkimukset 81
c. Laidunrehun kemiallista kokoomusta koskevat tutkimukset 81
d. Laitumen sato rehuyksiköissä, eläintuotanto sekä laidunrehun tuotantokustannukset 82
4. Koetulosten käytännöllinen merkitys 84

Kaskeamiskoe 85
V. Tarvaalan koekenttä Saarijärvellä 85
1. Kokeen suunnittelu ja perustaminen 85
a. Koekysymys 85
b. Koemaa luonnontilassa 85
c. Koekentän perustaminen 86
2. Sademäärä- ja lämpötilahavainnot 90

Sivu

3. Koetulokset ... 90
a. Pohjavesitutkimukset ... 90
b. Kasvillisuustutkimukset ... 90
c. Laidunrehun kemiallista kokoomusta koskevat tutkimukset ... 94
d. Laitumen sato rehuyksiköissä, eläintuotanto sekä laidunrehun tuotantokustannukset ... 96
4. Koetulosten käytännöllinen merkitys ... 97

Karjanlannan käyttökoe laidunta perustettaessa. ... 99
VI. Otavan koekenttä Mikkelin pitäjässä ... 99
1. Kokeen suunnittelu ja perustaminen ... 99
a. Koekysymys ... 99
b. Koemaa luonnontilassa ... 99
c. Koekentän perustaminen ... 101
2. Sademäärä- ja lämpötilahavainnot ... 106
3. Koetulokset ... 107
a. Laidunrehun kemiallista kokoomusta koskevat tutkimukset ... 107
b. Laitumen sato rehuyksiköissä, eläintuotanto sekä laidunrehun tuotantokustannukset ... 107
4. Koetulosten käytännöllinen merkitys ... 108

Siemenmääräkoe laidunta perustettaessa 110
VII. Seppälän koekenttä Kajaanin pitäjässä ... 110
1. Kokeen suunnittelu ja perustaminen ... 110
a. Koekysymys ... 110
b. Koemaa luonnontilassa ... 110
c. Koekentän perustaminen ... 110
2. Sademäärä- ja lämpötilahavainnot ... 113
3. Koetulokset ... 114
Laitumen sato rehuyksiköissä, eläintuotanto sekä laidunrehun tuotantokustannukset ... 114
4. Koetulosten käytännöllinen merkitys ... 114

B. *Laitumen hyväksikäyttöä koskevat kokeet* ... 116
Lohkojen lukumäärää koskeva koe ... 116
VIII. Mustialan koekenttä Tammelassa ... 116
1. Kokeen suunnittelu ja perustaminen ... 116
a. Koekysymys ... 116
b. Koemaan esiviljelys ... 116
c. Koekentän perustaminen ... 116
2. Sademäärä- ja lämpötilahavainnot ... 117
3. Koetulokset ... 117
a. Pohjavesitutkimukset ... 117
b. Laidunrehun kemiallista kokoomusta koskevat tutkimukset ... 120
c. Laitumen sato rehuyksiköissä, eläintuotanto sekä laidunrehun tuotantokustannukset ... 120
4. Koetulosten käytännöllinen merkitys ... 121

Sivu

Typpilannoituskoe laitumella 123
IX. Harjun koekenttä Virolahdella 123
1. Kokeen suunnittelu ja perustaminen 123
a. Koekysymys 123
b. Koemaan esiviljelys 123
c. Koekentän perustaminen 124
2. Sademäärä- ja lämpötilahavainnot 127
3. Koetulokset 128
a. Pohjavesitutkimukset 128
b. Kasvillisuustutkimukset 129
c. Laidunrehun kemiallista kokoomusta koskevat tutkimukset 130
d. Laitumen sato rehuyksiköissä, eläintuotanto sekä laidunrehun tuotantokustannukset 130
4. Koetulosten käytännöllinen merkitys 132

Laiduntyyppisen nurmen hyväksikäyttökoe 134
X. Korsholman koekenttä Mustasaaren pitäjässä 134
1. Kokeen suunnittelu ja perustaminen 134
a. Koekysymys 134
b. Koemaan esiviljelys 134
c. Koekentän perustaminen 134
2. Sademäärä- ja lämpötilahavainnot 136
3. Koetulokset 138
a. Pohjavesitutkimukset 138
b. Kasvillisuustutkimukset 138
c. Laidunrehun kemiallista kokoomusta koskevat tutkimukset 138
d. Laitumen sato rehuyksiköissä, eläintuotanto sekä laidunrehun tuotantokustannukset 139
4. Koetulosten käytännöllinen merkitys 141

Yhteenveto ja päätelmät 143

Summary: Investigations concerning the preparation and utilization of cultivated pastures during 1927—1936 147

Johdanto.

1. *Viljelyslaitumen perustamisesta yleensä Suomessa.*

Kun viljelyslaitumia kymmenkunta vuotta sitten ryhdyttiin perustamaan Suomeen jonkin verran suuremmassa määrässä, ei niiden perustamisesta ja hyväksikäytöstä vielä ollut sanottavaa kokemusta omasta maastamme. Laidunviljelystyössä oli näin ollen yleensä turvauduttava ulkomailla saavutettuihin tuloksiin. Saksassa oli uudenaikainen laidunviljelys jo parikymmentä vuotta aikaisemmin F. Falke'n ja K. Schneider'in johdolla astunut päiväjärjestykseen. Professori Falke'n laaja teos »Die Dauerweiden»[1]) (»pysyvät laitumet»), samoinkuin Schneider'in käytännöllisiin kokemuksiin perustuva teos[2]) tarjosivat meikäläisellekin maatalousmiehelle paljon kiintoisaa luettavaa. Olosuhteet ovat kuitenkin Saksassa, kuten yleensä Keski-Euroopassa ja Suurbritanniassa maamme olosuhteista siksi paljon poikkeavia, että on noudatettava mitä suurinta varovaisuutta sieltä tuotuja uudistuksia toteutettaessa Suomessa. Mainitaksemme esimerkin, niin on edellämainittujen maiden ja lisäksi Tanskan ja Etelä-Ruotsin tärkein laidunheinä, englantilainen rairuoho eli pyörtänöluste *(Lolium perenne)* meidän olojamme varten ainakin toistaiseksi, kun ei siitä vielä ole kehitetty Suomea varten sopivaa kantaa, jotakuinkin merkityksetön huonon talvenkestävyytensä johdosta.

Huomattavasti lähemmäksi omia olosuhteitamme joudumme tutkiessamme maataloudellisia kysymyksiä Skandinavian maissa, etenkin Pohjois-Ruotsissa ja Norjassa. Laidunviljelyksen alkuvuosina Suomessa olikin parhaimpana lähteenä konsulentti A. Elof-

---

[1]) Falke: Die Dauerweiden, Bedeutung, Anlage und Betrieb derselben unter besonderer Berücksichtigung intensiver Wirtschaftsverhältnisse. III Aufl. Hannover 1920. 433 s.

[2]) Schneider: Die Anlage von Dauerweiden und ihr Betrieb nach neueren Erfahrungen. Breslau 1913. II Aufl. (III Aufl. 1926. 132 s.)

SON'in laatima laidunviljelysopas.[1]) Tosin tämä kirja lienee perustunut pääasiallisesti Keski- ja Etelä-Ruotsissa saavutettuihin kokemuksiin ja tästä johtunee, että siitä helposti sai viljelykseen otettavista luonnonlaidunmaista Suomen olosuhteita silmälläpitäen liian edullisen käsityksen. Kenties tästä osaksi johtuu, että kun Suomessa ruvettiin käyttämään niitä menettelytapoja hakalaitumia perustettaessa, joita oli suositeltu etupäässä Keski- ja Etelä-Ruotsin reheviä, ruohoisia lehtomaita varten, tulokset eivät aina olleet odotusten mukaisia. Ruotsin laidunoloista on vuodesta 1919 alkaen saanut arvokasta lisävalaistusta Ruotsin laidun- ja nurmiyhdistyksen vuosikirjoista[2]) samoinkuin Norjan laidunoloista vastaavasta norjalaisesta vuosikirjasta.[3]) Vuosien kuluessa on sekä Keski-Euroopassa että Skandinaviassa kuin myöskin Englannissa ja Yhdysvalloissa edellämainittujen teosten lisäksi ilmestynyt suuri joukko laidunasiaa tai sen jotakin yksityiskohtaa koskevia teoksia ja tutkimuksia, joiden luetteleminen ei kuitenkaan ole tarpeellista tässä yhteydessä.[4])

Ensimmäinen suomenkielinen laidunopas ilmestyi jo vuonna 1919 H. NYLANDER'in kirjoittamana.[5]) Tässä kirjasessa tehdään lähinnä selkoa laidunviljelyksen mahdollisuuksista ja merkityksestä maassamme sekä annetaan eräitä ohjeita laitumien parantamisesta, hoidosta ja hyväksikäytöstä. Seuraavan kymmenvuotiskauden aikana kirjoitettiin ahkerasti maamme maataloudellisessa ammattilehdistössä laidunasiasta ja vuonna 1929 ilmestyi O. JÄÄSKELÄISEN kirjoittama »Lyhyt Laidunviljelysopas»[6]) sekä seuraavana vuonna hänen laaja käsikirjansa: »Viljelyslaidun»,[7]) joka muodostaa varsinaisen perustan maamme laidunviljelykselle. Vuodesta 1925 alkavat myös Pohjois-Suomen Laidun- ja Nurmiviljelysyhdistyksen sekä vuodesta 1929 Suomen Laidunyhdistyksen vuosikirjat ilmestyä. Kaikissa edellämainituissa julkaisuissa käsitellään muodossa tai toisessa käsillä-olevan tutkimuksen aihetta: viljelyslaitumen perustamista, samoinkuin myös sen hyväksikäyttöä.

Viljelyslaitumia perustettaessa kiintyy Suomessa päähuomio ennen viljelemättömille koville mailla järjestettäviin laitumiin. Täl-

---

[1]) ELOFSON: Lönande betesdrift på våra hagmarker och vallar. Uppsala 1914. 113 s.

[2]) Svenska Betes- och Vallföreningens årsskrifter.

[3]) Årbok for Beitebruk i Norge. Myöskin on konsulentti M. ÖDELIEN laatinut laidunoppaan: Beitene, deres betydning, kultivering og bruk. Frederikshald 1927. 89 s.

[4]) Näistä mainittakoon: B. WALLIN: Våra beten. Stockholm 1936. Nordisk Rotogravyr. 144 + 143 s. sekä B. SAKSHAUG: Beitedyrkning. Gjøvik 1936. 148 s.

[5]) NYLANDER: Nykyaikainen laiduntalous karjanhoidon kannattavaisuuden edellytyksenä. Porvoo 1919. 61 s.

[6]) JÄÄSKELÄINEN: Lyhyt laidunviljelysopas. Lahti 1929. 100 s.

[7]) JÄÄSKELÄINEN: Viljelyslaidun. Porvoo 1930. 360 s

laisia maita löytyy maassamme melko runsaasti ja ovat ne erittäin soveltuvia viljelyslaitumiksi sekä laatunsa puolesta kuin myös sen vuoksi, että peltoa säästyy muuta viljelystä varten, kun laitumet sijoitetaan tällaisille ennen viljelemättömille maille.

Suomen Laiduntalous VII:ssa on Aug. Jäntti[1]) jakanut viljelyslaitumen perustamistavat ennen viljelemättömillä kovilla mailla seuraaviin ryhmiin:

1) *Rasiminen.* Puukasvillisuus poistetaan. Risuja ei polteta, vaan jätetään ne lahoamaan. Siemennystä ei toimiteta, vaan laidunnurmen muodostaa vähitellen lannoituksen vaikutuksesta luonnollinen ruohokasvillisuus.

2) *Kaskeaminen.* Puukasvillisuus poistetaan. Risut ja oksat poltetaan, mieluimmin levällään. Palon jälkeen äestetään risukarhilla tai laidunäkeellä ja kylvetään laidunkasvien siemeniä, joko ilman suojaviljaa tai ruis tahi ohra suojaviljana.

3) *Kattaminen eli peittoviljelys.* Käytetään sellaisilla aloilla, joiden pohjakasvistossa ei ole siemenen verraksi luonnonvaraisia laidunkasveja, kun lisäksi puita ei ole kaskeamista varten riittävästi ja kun maa on kivistä tai muuten muokkaamiseen sopimatonta.

4) *Muokkaaminen.* Muokkaamista käytetään kattamisen sijasta, jos maa ei ole kivistä tai muuten kyntöä varten sopimatonta.

Edellämainituista perustamistavoista löytyy luonnollisesti välimuotojakin. Kuten seuraavasta näkyy, on käsilläolevissa kokeissa viljelyslaitumen perustamistapana ennen viljelemättömillä mailla käytetty etupäässä kaskeamista ja muokkaamista sekä erinäistä rasimismuotoa, kun sen sijaan kattamismenetelmiä ei näitä kokeita suunniteltaessa vielä tunnettu siinä määrin kuin nykyään.

2. *Viljelyslaitumen perustamista ja hyväksikäyttöä koskevat kokeet valtion koulutiloilla vv. 1927—1936.*

Vuodesta 1926 alkaen on Maatalouden koetoiminnan keskusvaliokunta ryhtynyt järjestämään n. s. kiinteitä koekenttiä ympäri Suomea. Näillä koekentillä tutkitaan sellaisia nykyaikaisen maatalouden kannattavaisuudelle tärkeitä kysymyksiä, jotka vaativat osakseen siksi suuria aloja, että ne ovat vaikeasti järjestettävissä ainakin suuressa määrässä Maatalouskoelaitokselle tai koeasemille kuuluville koemaille.

[1]) Jäntti: Viljelyslaitumen kannattavaisuuden arvioimisesta laidunta suunniteltaessa. S. Laiduntalous VII. Vammala 1935, s. 39—80.

Kiinteille koekentille järjestetyt kokeet kestävät useita vuosia ja ovat ne sen johdosta perustetut etupäässä valtion omistamille tiloille tai sellaisille tiloille, joilla omistajan vaihtoa ei tarvitse ainakaan lähitulevaisuudessa pelätä. Edellämainittuihin tiloihin voidaan m. m. tästä syystä paremmin kuin yksityisten omistamiin tiloihin kiinnittää kokeilua varten tarpeelliset pääomat. Näillä tiloilla on sitäpaitsi useimmiten helppo saada sopiva ja pätevä paikallinen koekentän hoitaja. Sijoittamalla koekentät valtion koulutiloille y. m. s. tunnetuille tiloille, joilla vuosittain käy lukuisasti retkikuntia, saavutetaan lisäksi se etu, että koetulosten saattaminen maanviljelijäin tietoon helpottuu.

K i i n t e i t ä l a i d u n k o e k e n t t i ä, joista kukin yleensä käsittää n. 4 hehtaaria, on valtion koulutiloille perustettu kaikkiaan kymmenen, nimittäin:

1) Jokioisten kartanoiden Haisio-nimiselle sivutilalle Jokioisten pitäjässä vuonna 1927 (Haisio N:o I);
2) Lepaan tilalle Tyrvännössä vuonna 1927;
3) Tarvaalan koulutilalle Saarijärvellä vuonna 1928;
4) Elisenvaaran koulutilalle Kurkijoen pitäjässä vuonna 1928;
5) Otavan koulutilalle Mikkelin pitäjässä vuonna 1929;
6) Harjun koulutilalle Virolahdella vuonna 1929;
7) Mustialan Emätilalle Tammelassa vuonna 1930;
8) Jokioisten Haision tilalle vuonna 1931 (Haisio N:o II);
9) Seppälän koulutilalle Kajaanin maalaiskunnassa sekä
10) Korsholman koulutilalle Mustasaaren pitäjässä vuonna 1932.

Laidunkoekenttien perustamista ja hoitoa sekä tämän julkaisun valmistamista ovat avustaneet maatalousteknikot Paavo Lehtisalo ja Viljo Lahtinen.

Tutkimusaiheet.

Kuten jo edellisessä mainittiin, on tutkimuskysymyksiä valittaessa kiinteitä laidunkoekenttiä varten ensi sijassa kiinnitetty huomiota viljelyslaitumen perustamistapoihin ennen viljelemättömillä kovilla mailla. Tämän lisäksi on myös tutkittu eräitä viljelyslaitumen hyväksikäyttöä koskevia kysymyksiä.

Jokioisten kartanoiden Haisio-nimiselle sivutilalle on perustettu laidunkoekenttä, jolla on verrattu toisiinsa rasimalla ja apusiemennyksellä perustetun viljelyslaitumen tuotantoa muokkaamalla perustetun laitumen tuotantoon. Ensinmainittua perustamistapaa nimitetään seuraavassa »pintaviljelykseksi», jälkimäistä »perusviljelykseksi». Jokioisten pitäjässä, samoin kuin monessa sen naapuripitäjässä kuin myös yleensä Länsi-Suomen savialueilla, löytyy laajoja metsää kasvavia, kivettömiä, laitumiksi sopivia alueita, tosin verrattain jäykällä savimaalla. Tällaisia maita laitumiksi otettaessa tulee esille kysymys, onko laidun perustettava n. s. perusviljelystä käyttämällä, s. o. juurimalla kannot maasta, kääntämällä maa ja valmistamalla se kylvöä varten, vai voidaanko tyytyä n. s. pintaviljelykseen, jolla tarkoitetaan, että kannot jätetään maahan, joka ainoastaan lannoitetaan, apusiemennetään ja äestetään risuäkeellä tai muulla samantapaisella työvälineellä.

Tämä koekysymys on tärkeä joka paikassa, missä laidunta valmistetaan metsää kasvavasta maasta, mutta sentapaisilla kivettömillä mailla kuin mitä muun muassa Haisiossa on, jolla muokkaaminen ilman suurempia vaikeuksia käy päinsä, on tämä kysymys lähempänä kuin esim. kaltevilla, kivisillä laidunalueilla, joiden muokkaaminen ilman muuta on kovin hankalaa, joskus jopa mahdotontakin.

Haision tilalle on perustettu kaksi samanlaista koekenttää perus- ja pintaviljelyskysymyksen tutkimista varten, joista toinen koekenttä on avo-ojissa, 80 m saroissa, toinen sen sijaan täydellisesti ojitettu tiiliputkisalaojilla. —

Toinen tärkeä laitumen perustamista koskeva koekysymys on lannoitteiden käyttö laidunta perustettaessa. Tiheän laidunmurmen aikaansaamista varten käytetään perustettaessa usein verrattain suuria n. s. p e r u s l a n n o i t u s m ä ä r i ä, lähinnä fosforihappopitoisia lannoitteita, mutta myös jossain määrin kalipitoisia-

kin. Käyttämällä tällaisia suurempia lannoitemääriä luodaan heinäkasveille mahdollisuus heti alusta kehittää voimakas juuristo, joka sittemmin kykenee hankkimaan tarpeeksi kasvinravintoaineita laidunnurmelle, jolta pitkin kesää laiduntamalla korjataan satoa, sekä estämään nurmen harventumista kuivuuden sattuessa. Joskin on luultavaa, että peruslannoituksella ylimalkaan saavutetaan korkeampia rehuyksikkösatoja pinta-alayksikköä kohti, ei kuitenkaan ole sanottu, etteivät rehun tuotantokustannukset tätä menettelytapaa käytettäessä kohoa mahdollisesti kannattamattomankin korkealle, riippuen kannattavaisuus paikkakunnalla vallitsevista maan ja lannoitteiden hinnoista y. m. s. seikoista.

Tällaisia laitumen peruslannoituskokeita on järjestetty kaksi, nimittäin Lepaan tilalla Tyrvännössä ja Elisenvaaran koulutilalla Kurkijoen pitäjässä. Kumpikin koe on järjestetty savimaalla, edellinen jo useita vuosia raivattuna olleella hakamaalla, jälkimäinen vastakaadetun tukkimetsämaan raiviolla. Lepaan koekentällä ei käytetty ollenkaan siementä. Elisenvaaran koekenttä on raivauksen jälkeen kaskettu ja siemennetty käyttämällä n. 15 kg laidunheinänsiementä hehtaaria kohti. —

Verrattain usein käytetään Suomessa k a s k e a m i s t a viljelyslaitumia perustettaessa. Onhan tunnettua, että entiset kaskiviljelykset tarjosivat karjalle mitä parhaimman laidunrehun. Sitä mukaa kuin kaskiviljelyksestä suurin piirtein on luovuttu, ovat entiset kaskilaitumet kasvaneet umpeen. Tämä seikka on yhtenä syynä siihen, että kysymys viljelyslaitumien perustamisesta nykypäivinä on astunut päiväjärjestykseen.

Viljelyslaitumen kaskeaminen eroaa siinä suhteessa entisajan kaskeamisesta, ettei enää polteta arvopuita kaskessa, vaan ainoastaan risut ja oksat. Siitä huolimatta voidaan maa useassa tapauksessa polttaa aivan mustaksi, jolloin lannoittamalla, äestämällä ja siementämällä saadaan aikaan tuottava nurmi muutamassa kuukaudessakin. Kaskeamisen edullisuutta eräänlaiseen rasimiseen verrattuna on tutkittu Tarvaalan koulutilalla Saarijärvellä järjestetyllä koekentällä. Rasitulta alueelta on risut poistettu ja siementä kylvetty saman verran kuin kaskeenkin. —

Tiheän laidunnurmen aikaansaamista pitäisi myöskin edistää k a r j a n l a n n a n k ä y t t ö laidunta perustettaessa. Raa'alla, bakteeriköyhällä hakamaalla vaikuttaa karjanlanta elvyttävästi ja jouduttaa kasvien kehitystä, etenkin alkuaikoina, jolloin kasvu tavallisesti on hidasta. Karjanlannan käyttökoe on järjestetty Otavan koulutilalla Mikkelin pitäjässä. Otavan koekenttä on järjestetty Savossa yleisesti tavattavalle kivipohjaiselle hiekkamaalle. —

Laitumen perustamistapoja koskevaksi kokeeksi voidaan vielä laskea Seppälän koulutilalla Kajaanin maalaiskunnassa järjestetty laitumen siementämiskoe, jossa vertaillaan eri suuruisten siemenmääräin (40 kg ja 10 kg ha kohti) käyttöä toisiinsa.

Sen sijaan kuuluvat Mustialan emätilalle Tammelassa järjestetty laitumen lohkojen lukumäärän tutkimista koskeva koe ja Harjun koulutilalle Virolahdella järjestetty typpilannoituskoe sekä Korsholman koulutilalle järjestetty laiduntyppisen nurmen korjuutapojen vertaileva koe niihin kysymyksiin, jotka tarkoittavat viljelyslaitumen mahdollisimman edullisen hyväksikäytön selvittämistä.

Mustialan kokeessa on tutkittu kysymystä, joka melko suuresti vaikuttaa laiduntalouden kannattavaisuuteen. Laitumen tarkan hyväksikäytön suhteen tehdään vielä hyvin lukuisasti pahoja virheitä, jotka saavat aikaan sen, että laiduntalouden kannattavaisuus heikkenee. Huonosta syötöstä johtuu usein, ettei laitumelta oteta talteen muuta kuin osa siellä tarjolla olevasta rehusta. Tällä tapaa kohoavat laidunrehuyksikön tuotantokustannukset kahdenkolmenkertaisiksi. Aitaamalla laidun pienempiin »lohkoihin» tehdään laitumen oikea hyväksikäyttö helpommaksi. Kysymyksenalaista on kuitenkin, miten pitkälle tällaisessa lohkojaossa eri tapauksissa kannattaa mennä. Mustialan kokeella on koetettu selvittää, miten paljon tarkemmin 9-lohkoinen laidun voidaan lypsylehmillä hyväksi käyttää, verrattuna 3-lohkoiseen laitumeen. —

Harjun typpilannoituskokeella on pyritty selvittämään, kannattaako Suomessa käyttää suuria typpimääriä laitumella, vai olisiko koetettava käyttää hyväkseen ilmassa olevaa typpeä, viljelemällä laitumella runsaasti typpeä kerääviä palkokasveja, lähinnä apilalajeja ja niistä ensi sijassa valkoapilaa. Harjun koekentällä on siis verrattu runsaamman typpilannoituksen saaneen, n. s. heinävaltaisen sekä niukan typpilannoituksen saaneen, palkokasvivaltaisen laidunnurmen kannattavaisuutta keskenään. Laidunta perustettaessa on sillä laidunkierrolla, joka tuli saamaan vain pienet määrät typpipitoisia lannoitteita, käytetty runsaammin apilansiementä kuin toisella, palkokasvivaltaisen nurmen muodostamiseksi.

Korsholman koekentällä verrataan toisiinsa kolmea eri laiduntyyppisen nurmen korjuutapaa, nimittäin A) yhdistettyä niittoa ja laiduntamista, B) laiduntamista ja C) niittoa.

Metodiikka.

A. Menettelytapa laitumen tuotannon määräämiseksi.

1. *Menettelytavan suunnittelu.*

Tutkimusmenettelytapaa suunniteltaessa laitumen tuotannon määräämistä varten kiinteiltä laidunkoekentiltä on koetettu päästä mahdollisimman lähelle luonnollisia, käytännössä vallitsevia oloja. Lähinnä tästä syystä ei ole otettu käytäntöön yksinomaan pieniä niitettäviä koealoja, joilla kasvillisuuden kokoonpano jatketun niiton vaikutuksesta muuttuu laidunkasvillisuudesta poikkeavaksi. Pienien koeruutujen osittainen niitto ja osittainen syöttö on myöskin kokeilemalla huomattu epätarkaksi, koska eläimien laitumelle jättämä lanta aikaansaa liian suuria eroavaisuuksia koetuloksissa. Näin ollen on tultu siihen käsitykseen, että laidunkokeissa olisi käytettävä siksi suuria koeruutuja, että niillä voidaan pitää karjaa samalla tavalla kuin tavallisella laitumella käytännössä.

Tällöin herää kysymys, miten suuria koeruutuja olisi käytettävä ja montako kertausruutua. Huomioonottamalla, että laiduntaminen nykyaikaisessa laiduntaloudessa on siten järjestetty, että laidun on jaettu useaan (vähintään kolmeen) lohkoon, jotka vuoron perään syötetään, tultiin siihen lopputulokseen, että koe tässäkin suhteessa olisi järjestettävä samojen periaatteiden mukaan. Tällä tavalla aikaansaadaan sitäpaitsi useita kertausruutuja, mikä ei olisi asianlaita siinä tapauksessa, ettei koelaidunta jaettaisi lohkoihin. Tärkeimpänä syynä tämäntapaiseen lohkojakoon on kuitenkin se seikka, ettei laidunrehua muuten voida tarkasti hyväksikäyttää. Ja ellei koealalla kasvanutta heinää voida tarkasti hyväksikäyttää laidunkoetta järjestettäessä, on tärkein edellytys kokeen onnistumiselle menetetty. Sillä lukuisat esimerkit käytännöstä osoittavat, että laitumen oikea hyväksikäyttö on yksi niitä seikkoja, jotka kaikkein tuntuvimmin vaikuttavat laitumilta saatuun taloudelliseen tulok-

seen (lähinnä rehuyksikkötuotantoon). Tästä syystä on laidunkoe ehdottomasti järjestettävä siten, että koekentän eri tavalla käsitellyt osat tulevat yhtä tarkasti hyväksikäytetyiksi. Muussa tapauksessa voi käydä niin, että eri tavalla käsiteltyjen laidunkiertojen erilaisesta hyväksikäytöstä saadaan paljon suurempia eroavaisuuksia koetuloksissa, kuin varsinaisesta koekysymyksestä, esim. erilaisesta lannoitusmäärästä t. m. s.. Taikka, ellei esim. runsaamman lannoituksen saanutta laidunlohkoa (koeruutua) syötetä yhtä tarkasti kuin pienemmän lannoituksen varassa olevaa lohkoa, — jos toisin sanoen molemmilla käytetään yhtä monta koe-eläintä — niin voi helposti tulla vaikkapa sellaiseen harhaanjohtavaan tulokseen, ettei suurempi lannoitusmäärä mitään vaikuttanut, vaikka se olisikin sen tehnyt, johtuen tämä virheellinen tulos siitä, että lannoituksen aikaansaama sadonlisäys on jäänyt hyväksikäyttämättä. Ainoastaan koe-eläimien painonlisäyksessä olevia eroavaisuuksia tarkkaamalla ei voi päästä selville siitä, kumpiko lohko on tuottanut enemmän, ei ainakaan siinä tapauksessa, että rehu heikommin lannoitetulla lohkolla täysin on riittänyt koe-eläimille. Silloin epäilemättä vahvemman lannoituksen saanneella lohkolla (koeruudulla) on jäänyt heinää hyväksikäyttämättä. Tätä seikkaa silmälläpitäen on siis koe järjestettävä siten, että laitumelle voidaan lisätä (ja myös sieltä poistaa) koe-eläimiä tarpeen vaatiessa.

Kuten tunnettua, käyttävät eri elämet laidunta eri tavalla hyväkseen. Tämän erilaisen laitumen hyväksikäytön tasoittamiseksi laidunkokeessa, on katsottu sopivaksi käyttää vähintään 6 eläimen ryhmiä. Laidunkoealan pinta-alaa määriteltäessä on silloin lähdetty siitä, että saman käsittelyn saaneilla laidunlohkoilla (koeruuduilla), joita tavallisesti on ollut neljä kappaletta (siis neljä kertausruutua), pitäisi voida elättää kuusi koe-eläintä koko kesän aikana. Jotta voitaisiin päästä mahdollisimman pienellä koealalla, on koe-eläimiksi yleensä valittu 12—18 kuukauden ikäisiä hiehoja. Hiehojen käyttämisestä on sekin etu, että päästään epävarmasta ja vaihtelevasta tekijästä, nimittäin maidontuotannosta, mikä tulisi kysymykseen lypsylehmiä koe-eläiminä käytettäessä. Muutamia koekenttiä on kuitenkin syötetty myöskin lypsylehmillä lähinnä siitä syystä, että on tahdottu tässä yhteydessä selvittää, voidaanko lypsylehmillä ottaa laitumelta saman verran rehuyksiköitä kuin hiehoilla. Käyttämällä lampaita koe-eläiminä voidaan tulla toimeen vielä pienemmillä koeruuduilla, joskin silloin villojen tuotannossa saadaan yksi lopputulokseen vaikuttava tekijä lisää. Lampaita ei kuitenkaan vielä ole käytetty koe-eläiminä muilla tähänasti järjestetyillä paikallisilla

laidunkoekentillä, paitsi Seppälän tilalla Kajaanissa. Tämä on johtunut siitä, ettei kysymyksessä olevilla koetiloilla ole ollut riittävästi lampaita tähän tarkoitukseen. Seppälääänkin on lampaat hankittu muualta. Lisäksi puolsi koekenttien järjestämistä nautakarjalla syötettäviksi sekin seikka, että nautakarjan pito on maassamme tällä kertaa paljon yleisempi ja tärkeämpi kuin lampaiden. Hiehoja koe-eläiminä käytettäessä on koeruuduiksi sopivana alana pidetty ½ hehtaaria ja koelaitumien kokonaispinta-ala on näin ollen yleensä 4 ha, koeruutujen lukumäärän ollessa 8.

Koeruutujen (laidunlohkojen) tuotanto määrätään siis eläintuotannon (laidunpäivien ja painonlisäyksen) perusteella. Mutta samalla on kuitenkin suoritettu rinnakkaistutkimuksia käyttämällä pieniä, 25 m^2:n kokoisia, niitettäviä koeruutuja. Täten on pyritty saamaan kontrolli eläintuotannolla saatuihin tuloksiin ja samalla selvittämään, missä suhteessa nämä kaksi korjuutapaa — syöttö ja niitto — ovat toisiinsa.

Ylläolevien suunnittelujen perusteella on käytäntöön otettu menettelytapa laitumen tuotannon määräämiseksi muodostunut seuraavanlaiseksi:

2. *Menettelytapa.*

Laiduntalouteen kuuluvien tutkimuskysymysten selvittämistä varten tarvitaan, jos on kaksi koejäsentä, kaksi n. s. laidunkiertoa, s. o. kaksi laidunaluetta, jotka kumpikin käsittävät esim. neljä keskenään mahdollisimman yhdenmukaista laidunlohkoa. (Jokaista lisää tulevaa koejäsentä kohti tarvitaan lisäksi samanlainen laidunkierto.)

Täten muodostuneihin laidunkiertoihin kuuluvat lohkot (koeruudut) sijoitetaan kuten kenttäkokeissa yleensä toisiinsa nähden siten, että maassa mahdollisesti esiintyvät epätasaisuudet jakautuvat mahdollisimman tasaisesti eri kierroille.

Koekentän ala riippuu lähinnä siitä, minkälaisilla koe-eläimillä se laidunnetaan. Koe-eläimiksi sopivia ovat esim. 12—18 kuukauden ikäiset hiehot.[1]) Hakamaahan sijoitettua viljeltyä laidunta käsittävää koekenttää tällaisilla eläimillä syötettäessä on lohkon (koeruudun) pinta-alaksi sopivinta käyttää n. ½ ha. Jos koekenttä sensijaan sijaitsee peltomaalla, riittää lohkon pinta-alaksi n. ⅓ ha. Koe-eläinryhmän muodostavat vähintäin 6 hiehoa, jotka ominaisuuksiltaan ovat mahdollisimman samankaltaisia.

---

[1]) Suomalaisen tämänikäisen maatiaishiehon elopaino on tavallisesti n. 200 kg.

Koska laidun yleensä alkukesällä tuottaa suhteellisesti enemmän kuin keski- ja syyskesällä, muodostetaan koe-eläinryhmät tavallisesti keväällä 6 eläintä suuremmiksi ja pienennetään sittemmin kesän mittaan tarpeen vaatiessa. Eläinryhmän lukumäärän muuttuessa punnitaan eläimet aina. Samoin järjestetään myöskin sille tai niille laidunkierroille, joilta odotetaan toisiin verrattuina suurempia satoja, suhteellisesti suurempia eläinryhmiä. Tällä tavalla meneteltäessä joutuu koekentällä tavallisesti olemaan vähintään 6 eläimen vakinaiset ryhmät koko kesän sekä pitemmän tai lyhyemmän ajan yksi tai useampia varaeläimiä kullakin laidunkierrolla.

Laidunkoekenttien syöttöä voidaan myöskin toimittaa siten, että vakinaisen koe-eläinryhmän rinnalla käytetään yksi tai useampia v a r a r y h m i ä, joissa myöskin on 6 samanlaista koe-eläintä. Näiden vararyhmien tarkoitus on sen heinän hyväksikäyttäminen, jota eivät vakinaiset koeryhmät ehdi syödä. Ne päästetään yhteen vakinaisen ryhmän kanssa niin pitkäksi ajaksi kuin heinänkasvu kussakin tapauksessa sen vaatii. Vakinaiset koe-eläinryhmät käyvät tavallisesti koko kesän samalla laidunkierrolla, mutta jos laidunrehu alkaa loppua vararyhmien poissiirronkin jälkeen, voidaan joku tai kaikki vakinaisetkin ryhmät kokonaan tai määrätyksi ajaksi siirtää pois koekentältä. Sellaisina väliaikoina, jolloin koe-eläimet eivät käy koelaitumella, pidetään ne mahdollisimman samankaltaisilla laitumilla kuin kysymyksessä oleva koekenttä. Käytännössä koekentän syöttö kuitenkin tavallisesti muodostuu sellaiseksi, että kummallakin kokeeseen kuuluvalla kierrolla koko kesän aikana käy vakinainen koe-eläinryhmä ja näiden lisäksi lyhyemmän tai pitemmän ajan alkukesästä kullakin kierrolla yllämainitun ryhmän lisäksi vararyhmä.

Laidunkoe-eläimet p u n n i t a a n esim. aina 10 päivän kuluttua ja silloin kahtena peräkkäisenä päivänä. Jos näiden kahden punnitustuloksen välillä on 5 % suurempi ero, punnitaan eläin vielä kolmannen kerran seuraavana päivänä ja tulokseksi otetaan kahden toisiaan lähimpänä olevan punnitustuloksen keskiarvo. Koekentälle sijoitetaan punnituksia varten eläinvaaka.

Eri kokeita koskevien selostusten yhteydessä julkaistuista pohjapiirroksista näkyy, millä tavalla juottopaikka, suojametsikkö y. m. s. voidaan järjestää koelaitumelle. Koekenttää suunniteltaessa on otettava huomioon, että suojametsikön ja käytävien yhteinen pinta-ala on jotakuinkin sama kummallakin laidunkierrolla.

3. *Menettelytavan tarkoituksenmukaisuus.*

Yleisesti tunnustettu tosiseikka on, että laidunkoetoimintaa varten sopivan metodiikan luominen tuottaa monenlaisia vaikeuksia. Syynä tähän on lähinnä se, että laitumien tuotanto yleensä on määrät-

tävä välillisesti, laiduneläinten antaman tuotannon perusteella, jolloin eri eläinten erilainen laidunrehun hyväksikäyttökyky tulee vaikuttamaan lopputulokseen.

Joku aika takaperin on ilmestynyt E. KLAPP'in kirjoittama yksityiskohtainen laidunkoemetodiikkakysymystä koskeva tutkimus.[1]) Tutkimuksessaan KLAPP käsittelee sekä niitettäviä laidunkoekenttiä, että varsinaisia laidunnettavia koekenttiä, kuin myöskin yhdistetyn niiton ja syötön käyttämistä.

Laiduntamiskokeet KLAPP ryhmittelee kahteen pääjärjestelmään, nimittäin »jaksokokeisiin» ja »ryhmäkokeisiin». Jaksokokeet järjestetään siten, että eri tavalla käsitellyt koeruudut eli lohkot (esim. PK ja NPK) syötetään peräkkäin samoilla eläinryhmillä, ryhmäkokeet taas niin, että kumpikin laidunkierto (esim. PK-lohkot ja NPK-lohkot) syötetään eri eläinryhmillä, jotka ovat mahdollisimman samanlaisia. Kuten edellisestä on käynyt selville, on tässä julkaisussa selostetuissa kokeissa käytetty ryhmäjärjestelmää.

KLAPP on sitä mieltä, että jaksokokeet ovat helpompia järjestää ja että ne sen vuoksi lähinnä tulisivat kysymykseen laiduntamiskokeita järjestettäessä. KLAPP sanoo kuitenkin ryhmäkokeista:[2])

»Tieteellistä tutkimusta varten, erikoisesti silloin, kun ainoastaan pienempiä eroja on odotettavissa, ovat ryhmälaidunkokeet suositeltavia, jolloin samanaikaisesti syötetään eri tavalla käsitellyt laidunkierrot sääolojen vaikutuksen tasoittamiseksi».

Vuonna 1933 ilmestyneessä julkaisussa[3]) on GUNNAR GIÖBEL niinikään yksityiskohtaisesti käsitellyt laidunkokeissa käytettyjä menettelytapoja. Hänkin myöntää ryhmäkokeiden edullisuuden, joskin hän typpilannoituskokeissaan laitumella on käyttänyt jaksojärjestelmää.[4])

Suomessa järjestetyissä laidunkokeissa käytetty ryhmäjärjestelmä on tähän asti osoittautunut sopivaksi, etenkin siinä muodossa, että ryhmät muodostetaan eri suuruisiksi. Ryhmäjärjestelmää onkin mielestämme käytettävä sellaisia kokeita, esim. lannoituskokeita järjestettäessä, joissa toisiinsa verrattavilla kierroilla kasvava laidunrehu voidaan olettaa olevan maultaan, kokoomukseltaan y. m. ominaisuuksiltaan selvästi erilaista. Eräissä tapauksissa, jolloin rehu on jotakuinkin samanlaista kummallakin kierrolla, voitanee jaksojärjestelmänkin käyttöä puoltaa.

---

[1]) KLAPP: Der Grünlandsversuch. Arbeiten der D. L. G. Heft 383. Berlin 1931.

[2]) KLAPP: l. c., s. 71. (Suomennos).

[3]) GIÖBEL: Betesvallarnas kvävegödslingsproblem. I. Meddel. N:o 2 från Svenska betes- och vallföreningen. Uppsala 1933. 81 s.

[4]) GIÖBEL: l. c., s. 13—14.

Jaksojärjestelmää käytettäessä sellaisissa tapauksissa, jolloin toisiinsa verrattavat kierrot syöttökuntoon valmistumisajan suhteen eroavat toisistaan, esim. PK ja NPK lohkoja verrattaessa, olisi ensin syötettävä kaikki toiseen ryhmään kuuluvat lohkot, esim. NPK-lohkot peräkkäin ja vasta sen jälkeen kaikki PK-lohkot, nekin peräkkäin. Tämä käynee tällaisessa kokeessa päinsä, syystä että NPK-lohkot N-lannoituksen vaikutuksesta valmistuvat syöttökuntoon ennen PK-lohkoja. Sellaisessa kokeessa, missä kaikki lohkot valmistuvat syöttökuntoon suunnilleen samaan aikaan, on jaksojärjestelmää käytettäessä olemassa se vaara, että se lohkoryhmä, jolla syöttö aloitetaan joutuu suhteellisesti parempaan asemaan, mikä seikka vaikuttaa häiritsevästi koetuloksien paikkansapitäväisyyteen.

4. *Laitumen rehuyksikkösadon määräämiseksi käytetyt normit.*

Laitumen rehuyksikkösadon määräämistä varten on käytetty seuraavia normeja.[1])

Laitumella käyvien eläimien e l a t u s r e h u on laskettu seuraavasti:

Lypsävät lehmät ja hiehot		Lypsävät lehmät ja hiehot	
Elopaino kg	100 kg elopainoa kohti	Elopaino kg	100 kg elopainoa kohti
500	0.76 ry	270	0.85 ry
450	0.78 »	240	0.90 »
400	0.80 »	200	0.95 »
350	0.81 »	150	1.00 »
300	0.83 »		

Ehtyneet lehmät, siat ja lampaat tarvitsevat 1 ry:n 100 kg elopainoa kohti. Joutilaat hevoset tarvitsevat 0.90, työssä olevat 1.25—1.75 ry:öä 100 kg elopainoa kohti.

T u o t a n t o r e h u on arvioitu eläimien painonlisäyksen sekä laitumella saadun maidon määrän ja keskirasvapitoisuuden perusteella.

Jokaisesta laitumella tuotetusta painonlisäyskilosta on laskettu laitumen antaneen 3.5 rehuyksikköä. Lampailta laidunkauden aikana kerätystä villasta on myös laskettu 3.5 ry kg kohti.

Jokaisesta laitumella tuotetusta maitokilosta on laskettu tuotantorehu keskirasvaprosentin mukaan seuraavasti:[2])

[1]) Vrt. Charpentier: Laiduntarkkailu, sen päämäärä ja järjestely. Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja N:o 12. Helsinki 1928.

[2]) Poijärvi: Suomalaisen lypsykarjan ravinnontarve. Maatalouskoelaitoksen tieteellisiä julkaisuja N:o 26. Helsinki 1925 s. 60.

Maidon keskirasvapitoisuus	Kg maitoa ry kohti	Rehuyksiköitä kg maitoa kohti	Maidon keskirasvapitoisuus	Kg maitoa ry kohti	Rehuyksiköitä kg maitoa kohti
2.75 %	3.2	0.31	4.00 %	2.6	0.38
3.00 »	3.0	0.33	4.25 »	2.5	0.39
3.25 »	2.9	0.34	4.50 »	2.5	0.40
3.50 »	2.8	0.35	4.75 »	2.4	0.42
3.75 »	2.7	0.37	5.00 »	2.3	0.43

5. *Eläintuotantoon perustuvan metoodin tarkistaminen niitettäviä koeruutuja käyttämällä.*

Laidunkoealojen tuotanto on määrätty paitsi laidunpäivien ja eläimien keskipainon sekä painonlisäyksen ja maidontuotannon perusteella, myöskin niittämällä heinä pieniltä 25 m² suuruisilta koeruuduilta sekä punnitsemalla se sekä tuoreena että ilmakuivana. Tällainen niitettävä koeruutu on sijoitettu joka lohkolle. Nämä koeruudut on niitetty kaikilla lohkoilla heinän saavutettua 10 cm:n pituuden. Joka kerta kun heinä on korjattu edellämainituilta koeruuduilta, on niitetty heinä samankokoiselta, toisella paikalla samaa lohkoa sijaitsevalta alalta, jonka jälkeen koeruutuja ympäröineet aitaukset on siirretty kysymyksessä olevien niitettyjen kohtien ympärille seuraavaksi niittopäiväksi. Koeruudut ovat täten siirtyneet ympäri koko koealueen ja on vältytty saman kohdan useampia kertoja peräkkäin toistuvasta niitosta, mikä piankin olisi muuttanut laidunkasvillisuuden sillä kohtaa niittotyyppiseksi.

Kun vertaa eläintuotannon perusteella ja edellämainittuja niitettäviä pikkuruutuja käyttämällä saatuja tuloksia toisiinsa pitemmältä ajalta, voi todeta, että tulokset suurin piirtein keskimäärin käyvät yhteen. Niittotuloksia yksityiskohtaisesti tarkastaessa huomaa niissä kuitenkin niin suuria eroja ja epäjohdonmukaisuuksia, ettei tätä menettelytapaa ainakaan sellaisissa olosuhteissa, joista tässä on ollut kysymys, voida pitää tarkoitustaan vastaavana.

B. Laidunrehun tuotantokustannuslaskelma.

1. *Kustannuslaskelmien perusteet.*

Laidunrehuyksikön tuotantokustannuslaskelmien suorittamista varten[1]) on tiedettävä: 1) laitumen peruskustannukset eli maapääoman arvo ja laitumen perustamiskustannukset, 2) laidunviljelyksessä tar-

[1]) Vrt. Charpentier: Laidunrehun tuotantokustannuslaskelma. Suomen Laiduntalous VIII. Vammala 1936, s. 7—17 ja Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja N:o 114. Vammala 1936, 14 s.

vittavan kaluston arvo sekä yhteisten rakennusten (kalustosuojien, säilörehutornien ja latojen) arvosta laitumen osalle laskettava erä, 3) laitumen vuotuiset viljelyskustannukset ja 4) vuotuisista veroista ja vakuutuksista laitumien osalle tuleva erä.

Peruskustannuksiin luetaan:

a. *Maapääoman arvo*, johon kuuluu maan arvo sekä kertakaikkisten parannusten arvo (uudisraivaukset): esim. maan tasaus, raivaus, kiveäminen, avo-ojitus. Hyvän metsämaan arvo on arvioitu Smk:ksi 800: — — 1 200: —, huonomman hakamaan samoin 800: — — 1 200: —, paremman hakamaan 1 200: — — 2 000: —, huonon peltomaan 3 000: — — 5 000: —, tavallisen peltomaan 5 000: — — 7 000: — ja erinomaisen peltomaan Smk:ksi 7 000: — 9 000: — ha kohti.

b. *Perusparannuksien arvo*, esim. salaojitus viemäreineen, vesitys.

c. *Rakennusten ja rakenteiden arvo*, esim. suojamajat, juottolaitteet, tiet, sillat, perusaitaus y. m. s.

d. *Maan kuntoonpanokustannuksien arvo*, esim. perusmuokkaus, siemennys, varastolannoitus, kalkitus, savetus, hiekoitus, mutaus y. m. s. työkustannuksineen.

Laidunviljelyksessä tarvittavaa *viljelyskalustoa* ovat mm. niittokone, hevosharava, laidunkarhi, niittyäes, aurat, kuokat y. m. s. Yhteisistä *rakennuksista* tulevat kysymykseen kalustosuojat, säilörehutornit (milloin laidunrehusta tehdään säilörehua) ja ladot (jos niitetty laidunruoho kuivataan heinäksi). Kalustosuojien arvosta lasketaan laitumien osalle niin suuri osuus kuin laidunviljelyskaluston arvo on koko viljelyskalustosta; säilörehutornista ja ladoista niissä säilytettävän rehumäärän mukaan.

Vuotuisiin viljelyskustannuksiin luetaan:

a) Vuotuislannoitus; esim. karjanlanta, olki, perunanvarret y. m. s., väkilannoitteet sekä lannoitustyöt.

b) Perusparannusten kunnossapito

c) Rakennusten ja rakenteiden kunnossapito

d) Apusiemennys

e) Laitumen varsinainen hoito; esim. avo-ojien puhdistus, vesojen niitto, mättäiden poistaminen, hylkylaikkujen niitto, lantapaakkujen levitys, pintaäestys j. n. e.

Maatalouden vuotuisista *veroista* ja *vakuutuksista* lasketaan laitumen osuus muunnetun viljelysalan mukaan.

Varsinaiset kustannuserät ryhmitellään seuraavasti:

Liikekustannukset.

A. Vuotuislannoitus (työkustannuksineen)
B. Vakinaiset liikekustannukset:
   1. Kunnossapitokustannukset:
      Perusparannusten kunnossapito
      Rakennusten, aitojen y. m. rakenteiden kunnossapito
      Laidunviljelyskaluston ja kalustovajojen kunnossapito
      Säilörehutornien ja latojen kunnossapito
      Apusiemennys sekä laitumen varsinainen hoito.
   2. Perusparannuksien, rakennuksien ja rakenteiden, laidunviljelyskaluston ja kalustovajojen, säilörehutornien ja latojen sekä maan kuntoonpanokustannusten kuoletukset.
   3. Työnjohto.
   4. Verot ja vakuutukset.
   5. Sekalaiset menot.

Tuotantokustannukset.

A. Liikekustannukset (edelliset) ynnä
B. Korot:
   1. Peruskustannusten (eli maan, perusparannusten, rakennusten ja rakenteiden sekä maan kuntoonpanokustannusten) korko (5 %).
   2. Viljelyskaluston ja kalustonsuojien korko (6 %).
   3. Säilörehutornien ja latojen korko (6 %).
   4. Vaihtuvan käyttöpääoman korko (7 %, ½ v.). Vaihtuvaan käyttöpääomaan kuuluvat vuotuisista liikekustannuksista: työkustannukset, ostotarvikkeiden, kuten väkilannoitteiden, siemenen, piikkilangan y. m. s. hankintakustannukset sekä verot ja vakuutukset.

Liikekustannuksiin otetaan väkilannoitekustannukset sellaisenaan. Milloin eläinlantaa annetaan yli sen mitä eläimet jättävät laitumelle enintään 10 000 kg/ha, kuoletetaan se kokonaan kyseellisenä vuonna. Suurempia määriä käytettäessä lasketaan kuoletusajaksi: 10 000—20 000 kg:n määrälle 3 v. (50 % + 30 % + 20 %) ja yli 20 000 kg:n määrälle 4 v. (40 % + 30 % + 20 % + 10 %). Eläinlannan arvoksi lasketaan n. Smk. —: 04/kg.

Työkustannuksissa on ihmistyön hinnoituksessa otettava huomioon myös asunnoista y. m. s. johtuvat yleiset kustannukset, samoin hevostyön hinnoittelussa tallirakennusten korjaus, kuoletus ja korko sekä hevospääoman korko. Työnjohto lasketaan ihmistyön mukaan ja on sen arvioitu tekevän 10 % ihmistyökustannuksista.

Apusiemennyksellä tarkoitetaan pienempien siemenmäärien käyttö vanhaan nurmeen.

Perusparannuksille sekä rakennuksille ja rakenteille lasketaan kuoletusta sen mukaan kuin niiden kestävyysaika edellyttää. Kuoletettu erä vähennetään vuosittain vastaavista kustannuksista. Aidat tekevät tässä poikkeuksen syystä, että ne vuotuisin korjauksin pidetään jatkuvasti kunnossa, eikä niitä siis tarvitse kuolettaa. Tiiliputkisalaojien kestävyys on arvioitu n. 50 vuodeksi, risusalaojien 20—25 vuodeksi, lautatorvisalaojien savi- ja multamaalla n. 25 vuodeksi. Perusparannuksille voitaneen kuoletuksen arvioida tekevän keskim. 3 % kustannuksista. Laudoista tehty suojamaja kestänee n. 40 v., hirsinen 60—80 vuotta ja voitaneen näillekin laskea keskim. kuoletukseksi 2.5—1.5 % niiden alkuperäisestä arvosta. Aidasaidan kestävyys on arvioitu n. 10—15 vuodeksi, piikkilanka-aidan tolppien n. 10 vuodeksi, galvanoidun piikkilangan tai puuorsien n. 20 vuodeksi. Aidasaidan jatkuvaan kunnossapitoon on arvioitu menevän vuosittain 10 % sen alkuperäisestä arvosta, piikkilanka-aidalle (tai orsiaidalle) vastaavan luvun ollessa 7 %. Siltojen kestävyysikä on n. 10 vuotta ja on niiden kuoletus 10 %.

Maan kuntoonpanokustannuksista kuoletetaan kalkitus, savetus, hiekotus, mutaus y. m. s. sen mukaan kuin niiden vaikutuksen arvioidaan kestävän. Jos vuotuinen lannoitus ja hoito laiminlyödään niin, että laidunnurmi pääsee huononemaan ja on myöhemmin uudelleen perustettava, kuoletetaan perusmuokkaus, siemennys ja varastolannoituskin nurmen arvioidun kestävyysiän mukaan. Kalkituksen vaikutuksen on arvioitu kestävän 10 vuotta (n. 1 000 kg CaO/ha). Savetuksen vaikutus kestää n. 15—20 vuotta.

Laidunviljelyskaluston ja kalustovajojen kunnossapidon lasketaan tekevän 5 % ja kuoletuksen 7 % niiden arvosta. (Niiden arvo on laskettu tekevän keskim. Smk. 80: — peltohehtaaria ja 45: — hakamaahehtaaria kohti, jolloin kyseessäolevat erät ovat keskim. Smk. 4: — + 6: — = 10: — peltohehtaaria ja Smk. 2: — + 3: — = 5: — hakamaahehtaaria kohti).

Säilörehutornien ja latojen kuoletuksesta ja korjauskustannuksista velotetaan laitumia niin suurella osalla, kuin laitumilta korjattu tuorerehu tai heinä tekee koko rehumäärästä.

Verot ja vakuutukset on laskettu tekevän Smk. 40: — peltohehtaaria ja Smk. 10: — hakamaahehtaaria kohti.

Korot. Peruskustannuksille lasketaan korkoa 5 %.

Viljelyskalustolle ja kalustosuojille lasketaan 6 % korkoa, joka tekee keskim. Smk. 5: — peltohehtaaria ja Smk. 3: — hakamaahehtaaria kohti.

Säilörehutornille ja ladoille lasketaan 6 % korko ja velotetaan tästä laidunta samoin perustein kuin kuoletuksesta ja korjauskustannuksistakin.

Vaihtuvalle käyttöpääomalle lasketaan korkoa (7 %) *½-vuodelle*, paitsi väkilannoitekustannuksille, joille lasketaan korkoa niiden ostoajasta ja maksuajan pituudesta riippuen.

2. *Esimerkkejä laidunrehun tuotantokustannuslaskelmista.*

Esimerkki 1. Peltolaidun.

Laitumen pinta-ala 10 ha. Sato kaikkiaan 20 000 ry.

Peruskustannukset:

	Smk Yht.	Ha kohti
Maapääoman arvo:		
Maan arvo, 10 ha peltoa à 5 000: — ..	50 000: —	5 000: —
Perusparannukset:		
Salaojitus	—	—
Rakennukset ja rakenteet:		
Suojamajat	1 400: —	140: —
Juottopaikat	400: —	40: —
Tiet	—	—
Sillat	150: —	15: —
Aidat	6 000: —	600: —
Maan kuntoonpanokustannukset:		
Perusmuokkaus	4 000: —	400: —
Siemennys	11 000: —	1 100: —
Peruslannoitus	8 500: —	850: —
Kalkitus	5 250: —	525: —
Savetus tai mutaus	—	—
Peruskustannukset yhteensä Smk.	86 700: —	8 670: —
Laidunviljelyskaluston arvo	300: —	30: —
Kalustosuojien arvosta laitumien osalle	500: —	50: —
Säilörehutornien » » »	—	—
Latojen » » »	—	—
Laitumien osuus veroista ja vakuutuksista	400: —	40: —

Laidunrehun tuotantokustannukset:

	Yht.	Smk Ha kohti	Ry kohti
I Liikekustannukset:			
A. *Vuotuislannoitus*	2 600: —	260: —	—: 13
B. *Vakinaiset liikekustannukset*			
1. *Kunnossapitokustannukset:*			
Perusparannust. kunnossapito	—	—	
Suojamajojen y. m. rakennusten kunnossapito	25: —	2: 50	
Juottopaikkojen kunnossapito	25: —	2: 50	
Kalust. ja kalustovaj. »	40: —	4: —	
Teitten ja siltojen »	50: —	5: —	
Aitojen »	420: —	42: —	
Apusiemennys	—	—	
Hoitotyöt:			
Avo-ojien puhdistus	25: —	2: 50	
Hylkylaikkujen niitto	50: —	5: —	
Lantapaakkujen levitys	100: —	10: —	
2. *Kuoletukset:*			
Salaojien kuoletus	—	—	
Suojamajojen »	35: —	3: 50	
Siltojen y. m. rakenteiden kuoletus	15: —	1: 50	
Peruslannoituksen kuoletus	—	—	
Kalkituksen »	52: 50	5: 25	
Savetuksen »	—	—	
Kaluston ja kalustovaj. »	60: —	6: —	
Säilörehutorn. ja latoj. »	—	—	
3. *Työnjohto*	72: 50	7: 25	
4. *Verot ja vakuutukset*	400: —	40: —	
Liikekust. yht.	3 970: —	397: —	: 20
II Korot:			
Peruskustannusten korko (5 %)	4 335: —	433: 50	
Kaluston ja kalustovajojen korko	50: —	5: —	
Säilörehutornien ja latojen korko	—	—	
Vaihtuvan käyttöpääoman korko (7 %, ½ v.)	124: 50	12: 45	
Laidunrehun tuotantokustannukset yhteensä	8 479: 50	847: 95	—: 42

Esimerkki 2. Hakamaalaidun.

Laitumen pinta-ala 10 ha. Sato kaikkiaan 15 000 ry.

Peruskustannukset:

	Smk Yht.	Ha kohti
Maapääoman arvo:		
Maan arvo, 10 ha hakamaata à 1 200: —	12 000: —	1 200: —
Raivaus, kaskeaminen, mättäiden tasoittaminen	3 000: —	300: —
Avo-ojitus	1 200: —	120: —
Perusparannukset:		
Salaojitus	—	—
Rakennukset ja rakenteet:		
Suojamajat	—	—
Juottopaikat	100: —	10: —
Tiet	500: —	50: —
Sillat	50: —	5: —
Aidat	6 000: —	600: —
Maan kuntoonpanokustannukset:		
Äestys	500: —	50: —
Siemennys	6 000: —	600: —
Peruslannoitus	—	—
Kalkitus	5 250: —	525: —
Savetus tai mutaus	—	—
Peruskustannukset yht. Smk.	34 600: —	3 460: —
Laidunviljelyskaluston arvo	150: —	15: —
Kalustosuojien arvosta laitumien osuus	300: —	30: —
Laitumien osuus veroista ja vakuutuksista	100: —	10: —

Laidunrehun tuotantokustannukset:

	Smk Yht.	Ha kohti	Ry kohti
I Liikekustannukset:			
A. *Vuotuislannoitus*	3 500: —	350: —	—: 23
B. *Vakinaiset liikekustannukset:*			
1. Kunnossapitokustannukset			
Perusparannusten kunnossapito	—	—	
Suojamajojen »	—	—	
Juottopaikkojen »	25: —	2: 50	

	Yht.	Smk Ha kohti	Ry kohti
Teitten ja siltojen » ..	50: —	5: —	
Kaluston ja kalustovaj. » ..	20: —	2: —	
Aitojen » ..	420: —	42: —	
Hoitotyöt:			
Vesojen niitto	400: —	40: —	
Avo-ojien puhdistus	25: —	2: 50	
Hylkylaikkujen niitto	25: —	2: 50	
Lantapaakkujen levitys	50: —	5: —	
2. *Kuoletukset:*			
Salaojien kuoletus	—	—	
Suomajojen »	—	—	
Siltojen ja rakenteiden kuoletus	5: —	—: 50	
Peruslannoituksen »	—	—	
Kalkituksen »	52: 50	5: 25	
Savetuksen »	—	—	
Kaluston ja kalustovaj. »	30: —	3: —	
3. *Työnjohto*	120: —	12: —	
4. Verot ja vakuutukset	100: —	10: —	
Liikekustannukset yht. Smk.	4 822: 50	482: 25	—: 33
II Korot:			
Peruskustannusten korko (5 %) .	1 730: —	173: —	
Kaluston ja kalustovaj. korko ..	30: —	3: —	
Vaihtuvan käyttöpääoman korko	170: —	17: —	
Laidunr. tuotantokust. yht. Smk.	6 752: 50	675: 25	—: 45

C. Muu metodiikka.

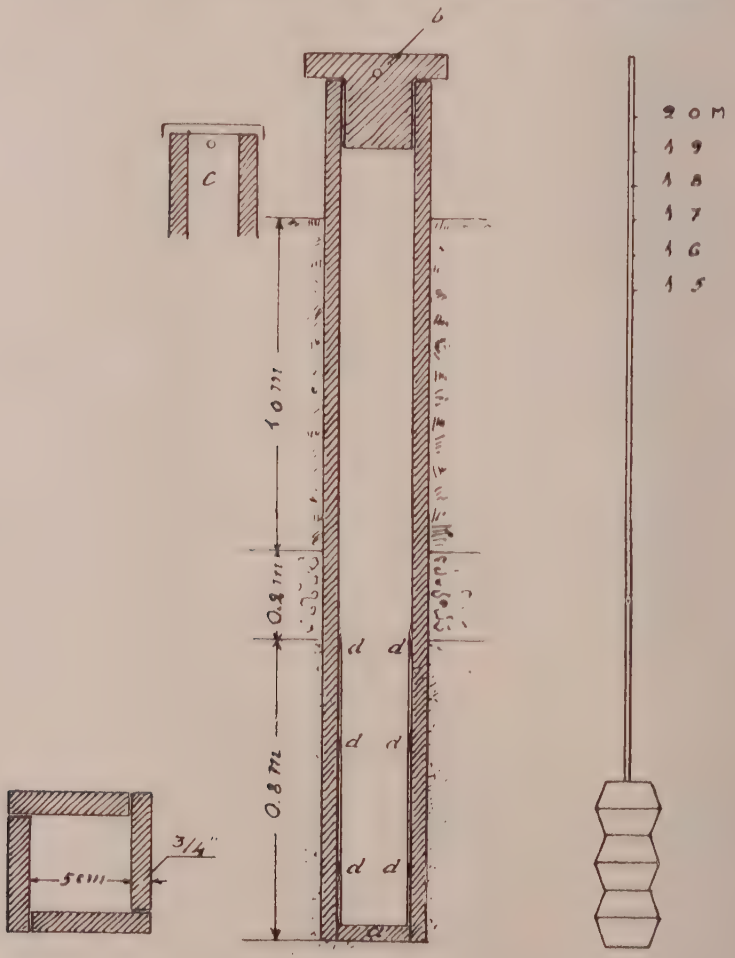
1. *Sademäärä- ja lämpötilahavainnot.*

Sademäärää koskevia havaintoja on yleensä suoritettu paikalla, asettamalla koekentälle sademittari. Näitä havaintoja ei kuitenkaan ole suoritettu muuta kuin sinä aikana, jolloin koekentällä on ollut eläimiä. Näiden sademäärähavaintojen täydentämiseksi on niitä koskevissa taulukoissa esitetty myöskin havainnot laidunkoekenttiä lähinnä olevilta Ilmatieteellisen keskuslaitoksen havaintoasemilta. Täten on myöskin voitu esittää sademäärän poikkeus normaalista eri koevuosina.

Lämpötilaa koskevat tiedot ovat niinikään laidunkoekenttiä lähinnä olevilta Ilmatieteellisen keskuslaitoksen havaintoasemilta.

2. *Pohjavesitutkimukset.*

Laidunkoekentillä suoritetuissa pohjavesimittauksissa käytetty menettelytapa on suunniteltu yhdessä Suomen Salaojitusyhdistyksen toiminnanjohtajan, tri Lauri Keson ja Teknillisen korkeakoulun kulttuuritekniikan professorin, tri I. A. Hallakorven kanssa.



Kuva 1. Torvi pohjaveden korkeuden mittaamista varten.
Fig. 1. Pipe for measuring subsoil water level.

Kuva 2. Puutorvi pohjavesimittauksia varten.
Fig. 2. Wooden pipe for measurements of subsoil water.

Pohjavesimittauksia varten on käytetty $^1/_2$—$^3/_4$ tuuman laudoista valmistettuja, neliskulmaisia puutorvia, joiden teko selviää kuvasta 1. Torvi on sisäpuolelta 5 cm leveä. Sen alapää on varustettu tavallisella puupohjalla (kuva 1 a) ja sen yläpää suljetaan tiiviillä kannella (kuva 1 b) tai galvanoidulla peltihatulla (kuva 1 c). Torven alapäähän asetetaan lautojen saumoihin lastuja (kuva 1 d), jolloin muodostuu rakoja, joista vesi voi tunkeutua torveen. Näitä rakoja järjestetään n. 80 cm:n korkeuteen torven pohjasta laskien. Torven alapää ympäröidään soralla. Pintaveden tunkeutumisen ehkäisemiseksi pitkin torven laitaa pohjaveden pinnalle, pannaan läpäisevillä maanlaaduilla sorakerroksen päälle tiivis savikerros (20 cm) ja sen päälle kalkkitervaseoskerros (kuva 1).

Pohjaveden pinnan korkeus mitataan kuvassa 1 esitetyllä, mittakaavalla varustetulla kepillä. Mittaukset on yleensä suoritettu joka

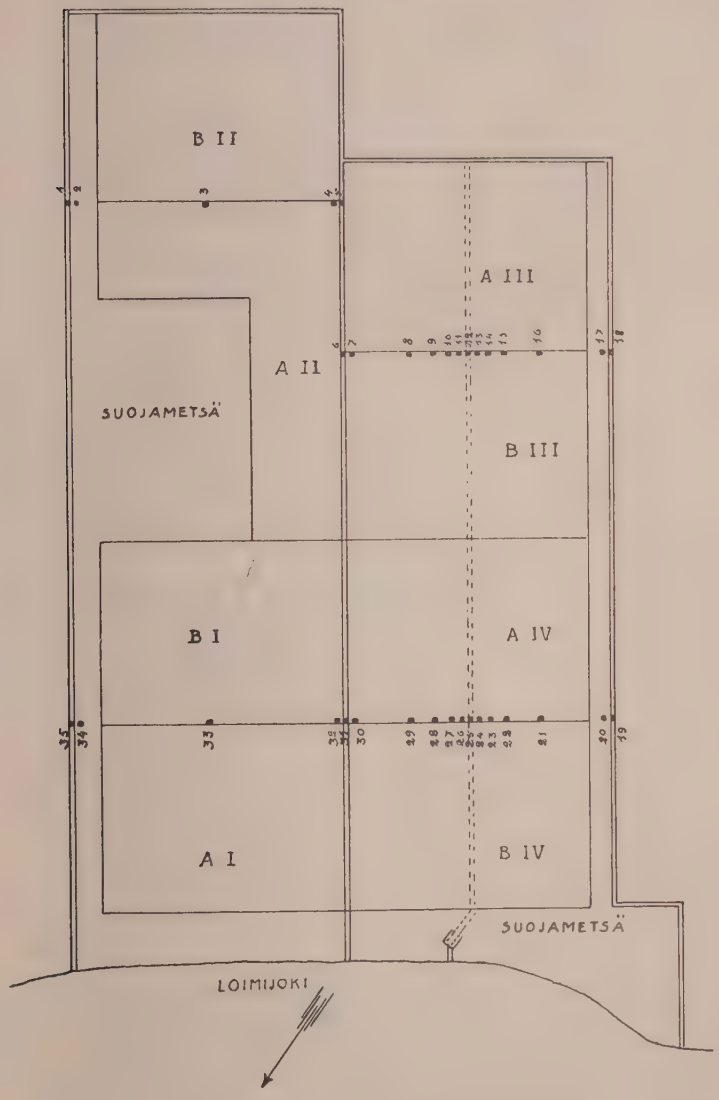
Kuva 3. Pohjavesitorvia Haision laidunkoekentällä Jokioisissa.
Fig. 3. Subsoil water drains in the Haisio pasture experimental field at Jokioinen.

kolmas päivä. Mikäli mahdollista on kuitenkin koetettu välttää mittausten suorittamista heti sateen, etenkin runsaan sateen jälkeen.

Torvia on sijoitettu keskelle sarkoja, avo- ja salaojien kohdalle, 1 m avo-ojasta sekä 1, 2.5 ja 5 m salaojasta, jonkin verran eri tavalla eri koekentillä. Taulukoissa on kuitenkin esitetty ainoastaan tulokset keskellä sarkoja olevista torvista, koska pohjavesitutkimuksia ei ole käsitelty yksityiskohtaisesti tässä julkaisussa.

2. *Kasvillisuustutkimukset.*

Laidunkoekentillä on jossain määrin seurattu kasvillisuuden kokoonpanossa tapahtuvia muutoksia, tutkimalla prof. Kaarlo Linkolan antaman opastuksen mukaan eri kasvien runsautta määrätyillä neliöillä eri vuosina ja vuodenaikoina. Kullakin koeruudulla (lohkolla) on tutkittu 4 neliömetriä, joten koejäsentä kohti tutkittujen neliömetrien lukumäärä on 16. Kullekin kasville on joka tutkimuksessa annettu 0 ja 10 välillä oleva, sen peittämisastetta ilmaiseva luku. Näillä tutkimuksilla on ollut tarkoituksena etupäässä selvittää, mitkä kasvilajit eri vuosina ovat vallinneet laitumilla.



Kuva 4. Pohjavesitorvien sijoitus Haision koekentällä N:o 1 Jokioisissa.
Fig. 4. Placing of subsoil water drains in Haisio experimental field No. 1 at Jokioinen.

3. *Maa- ja heinänäytteiden otto ja tutkiminen.*

Maanäytteet on tutkittu Maatalouskoelaitoksen maanviljelyskemian ja fysiikan osastolla, heinänäytteet, aluksi saman laitoksen kotieläinhoito-osastolla, myöhemmin Valtion maanviljelyskemiallisessa laboratoriossa. Näytteet on otettu edellämainittujen osastojen antamien ohjeiden mukaan. Seuraavassa esitetään lyhyesti, millä tavalla edellämainitut analyysit on suoritettu:

Maanäytteiden analysoiminen professori Pauli Tuorilan antamien tietojen mukaan:

»Ennen analysoimista maanäytteet saavat kuivua ilmakuiviksi, jonka jälkeen ne seulotaan 2 mm:n seulalla, musertamalla seulalle jääneet kokkareet (sormilla, laudanpätkällä tai erikoisella myllyllä). Jos seulalle jää huomattava määrä kiviä y. m. s. roskia, mikä *peltomaa*näytteissä kuitenkin on harvinaista, punnitaan ne ja lasketaan prosenteissa koko näytteen painosta. Ainoastaan seulan läpi mennyt osa analysoidaan.

10 g maata pidetään 5 tuntia kuivauskaapissa 105—110° lämmössä. Painonvähennys = *ilmakuivan kosteus* ja jäännös = *kuiva-aine.*"

Jäännös poltetaan ja hehkutetaan (lopuksi platinamaljassa). Painonvähennys, lausuttuna prosentteina kuiva-aineesta, = *hehkutuskevennys* ja jäännös = *tuhkaa.*

Tilavuuspaino määrätään punnitsemalla (0.1 g:n tarkkuudella) 20 cm^3 ilmakuivaa maata, joka ensin on hienonnettu hieromalla sitä tasapäisellä puupalikalla pahvialustalla, ja jakamalla saatu grammamäärä 20:llä. Maan mittaaminen tapahtuu 20 cm^3:n vetoisissa aluminikupeissa, joihin maa pienissä erin peukalolla painaen pakataan. Varsinkin turvemaat tulevat täten paljoa tiiviimmin sullotuiksi kuin mitä ne luonnossa ovat.

Täten mitattua 20 cm^3:n suuruista maamäärää (tai erikseen punnittua samaa määrää) ravistellaan koneellisesti 80 cm^3:ssä tislattua vettä ½ tuntia, ja seuraavana päivänä mitataan uutteen sähkönjohtokyky tavallisessa huonelämmössä, käyttämällä upotuselektrodia. Kun sähkönjohtokyvyn arvot sellaisinaan ovat epähavainnollisia, on laskettu, montako mg $CaCl_2$ 1 litra maauutetta sisältäisi, jos sen koko elektrolyyttipitoisuus olisi $CaCl_2$:a. Kun tämä luku kerrotaan 4:llä, saadaan 1 litrassa maata olevien helppoliukoisten elektrolyyttien määrä milligrammoissa.

Samasta uutteesta, jonka sähkönjohtokyky mitattiin, määrätään myös *pH*. Se tapahtuu elektrometrisesti kinhydronielektrodia käyttäen.

Typpi määrätään tavalliseen tapaan Kjeldahlin mukaan: 2—20 g maata, maalajista riippuen, poltetaan väkevässä rikkihapossa käyttämällä katalysaattorina $CuSO_4$ ja kiehumapisteen korottamiseksi lisäksi K_2SO_4. Poltos laimennetaan vedellä määrävolymiin ja tislataan määräosasta NH_3 niinkuin tavallisesti».

Heinänäytteiden analysoiminen professori Ilmari Poijärven antamien tietojen mukaan:

»*Kuiva-ainemääräys.* 75—100 g n. 5 mm pituista heinäsilppua kuivataan aluminiumlaatikoissa lämmönsäätäjällä varustetussa Heraeuksen erikoiskuivauskaapissa 102 –105° C lämpötilassa 5 tuntia.

Raakaproteiinimääräyksessä käytetään Kjeldahlmenetelmää. 1 g ilmakuivaa, hienoksi jauhettua analyysiainetta poltetaan 500 ccm Kjeldahlpullossa 20 ccm:ssä väk. puhdasta rikkihappoa, johon lisätään 0.5 g kuparisulfaattia ja lämpötilan kohottamiseksi 15 g puhdasta kaliumsulfaattia. Tislattaessa käytetään etuastiassa 0.1 normaalista rikkihappoa ja ylimäärähappo titrataan 0.1 normaalisella kaliumhydroksiidilla. Saatu typpimäärä kerrotaan kertoimella 6.25, jolloin saadaan raakaproteiinimäärä.

Tuhkamääräys. 5 g hienoksijauhettua analyysiainetta hiillytetään kvartsiupokkaassa pienellä liekillä. Sen jälkeen poltetaan niin suurella hajotetulla liekillä, että upokas juuri on punanen.»

Kokeet.

A. Laitumen perustamistapaa koskevat kokeet.

»Perusviljelystä» vai »pintaviljelystä» laidunta perustettaessa.

I. Jokioisten Haision koekenttä N:o 1.

1. *Kokeen suunnittelu ja perustaminen.*

a. Koekysymys.

Jokioisten kartanoihin kuuluvalle Haisio nimiselle ulkotilalle perustettiin vv. 1926—27 laidunkoekenttä, jolla tutkittiin kysymystä: »Kannattaako viljelyslaidunta perustettaessa mättäiselle luonnonlaidunmaalle, jolla on melko runsaasti kantoja, juuria kannot sekä kuokkia, kääntää ja muokata maa ja kylvää siihen laidunheinänsiementä lannoituksen ohella, vai onko maa ainoastaan lannoitettava ja apusiemennettävä sekä pahimmat mättäät poistettava?»

b. Koemaa luonnontilassa.

Haision koekenttä oli sijoitettuna Jokioisissa ja naapuripitäjissä yleisesti tavattavalle tasaiselle savialueelle, lähellä Loimijokea. Alueella oli aikoinaan kasvanut metsää, josta kuitenkin suurin osa oli kaadettu koekenttää perustettaessa, niin että ainoastaan joitakuita koivuja vielä oli pystyssä. Sen sijaan löytyi melko runsaasti muutamia vuosia sitten kaadettujen tukkipuiden kantoja. Koekentän pohjapiirros on esitetty kuvassa 4, siv. 31.

Maanlaatu oli Haision koekentällä verrattain jäykkää savea. Koekenttää perustettaessa otettiin joka lohkolta maanäyte. Analyysitulokset näkyvät taulukosta 1. Maan pH-arvo oli n. 5.5.

Pohjavesi oli Haision koemaalla sateisina aikoina miltei maanpinnalla, muuten n. 70—90 cm:iä maanpinnan alapuolella. Pohjavesivaihtelujen tutkimista varten on Haision koekentällä eri

Taulukko 1. *Haision laidunkoekentältä N:o 1 otettujen maanäytteiden analyysitulokset.*

Table 1. *Results of Analyses of soil samples from Haisio experimental pasture field No. 1.*

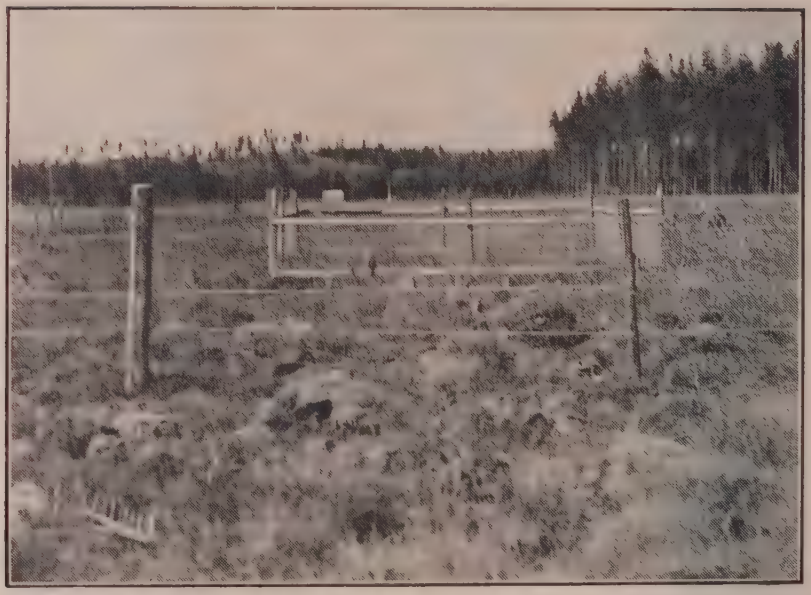
Kierto *Enclosures*	Lohko N:o *Enclosure No.*	Kuiva-aine % *Dry substance %*	Hehk. kev., % kuiva-aineesta *Loss of weight at ignition, % of dry subst.*	Tilavuus-paino *Volume weight*	N. ‰ ilmakista *N ‰ in air dry substance*	Elektrolyyttejä mg, 1 l:ssa maata *Electrolytes mg per 1 liter soil*	pH *pH*
A	I	96.2	13.4	1.11	3.47	172	5.68
»	II	95.8	14.5	1.10	3.58	96	5.30
»	III	95.0	15.3	1.11	3.42	152	5.33
»	IV	96.4	13.6	1.10	3.48	156	5.55
Keskiarvo — *Average*		95.9	14.2	1.11	3.49	144	5.47
B	I	96.7	11.1	1.19	2.74	192	5.69
»	II	94.7	22.3	1.03	4.76	176	5.36
»	III	96.4	14.0	1.12	2.69	148	5.32
»	IV	96.2	12.8	1.12	3.19	160	5.45
Keskiarvo — *Average*		96.0	15.1	1.12	3.35	169	5.46
A+B Keskiarvo — *Average*		95.9	14.6	1.11	3.42	156.5	5.47

koevuosina mitattu pohjaveden pinnan korkeus sitä varten valmistetuissa, maahan upotetuissa puuputkissa, joita on esitetty kuvissa 1, 2 ja 3.

Luonnontilassa olevan laidunkoemaan kasvillisuuden muodostivat etupäässä kostean maan edustajat, kuten saraheinät *(Carex)*, vihvilälajit *(Juncus)*, nurmilauha *(Aira caespitosa)*, ukonparta *(Nardus stricta)* j. n. e., mutta esiintyi siellä myöskin jonkin verran hyviä laidunkasveja, kuten valkoapilaa *(Trifolium repens)*, niittynätkelmää *(Lathyrus pratensis)*, virnalajeja *(Vicia)* y. m. Koekenttää perustettaessa esiintyi alueella paitsi edellämainittuja kasveja yleisesti leinikkölajeja *(Ranunculus acer, repens et auricomus)*, nurmi- ja koiranrölliä *(Agrostis vulgaris et canina)* sekä sammallajeja *(Musci)*. Yleisesti tavattiin lisäksi poimulehteä *(Alchemilla vulgaris)*, ahonataa *(Festuca ovina)*, nurmihärkkiä *(Cerastium vulgare)*, aho- ja luhtamataraa *(Galium boreale et uliginosum)*, arokellukkaa *(Geum rivale)* ja keltanolajeja *(Hieracium* sp). Vielä tavattiin alueella ketopiippoa *(Luzula campestris)*, nurmitatarta *(Polygonum viviparum)*, rätvänää *(Potentilla tormentilla)*, mesiangervoa *(Ulmaria pentapetala)*, nurmi-, rohto-, luhta- ja liejutädykettä *(Veronica chamaedrys, officinalis, scutellata et serphyllifolia)* sekä aho-orvokkia *(Viola canina)*.

Kuvia Haision koekentältä N:o 1.

Figures from Haisio experimental field No. 1.



Kuva 5. Yleiskuva. Keskellä siirrettävä häkki niitettävän kontrolliruudun ympäri.
Fig. 5. General view. In the middle a cage transportable around the control plot, which has to be moved.

Kuva 6. Punnituskoppi ja juottopaikka.
Fig. 6. Weighing-hut and watering place.

Kuva 7. Pintaviljelty B-lohko. Kannot jälellä.
Fig. 7. Surface-cultivated B-enclosure. Stumps left.

Kuva 8. Aidan takana perusviljelty A-lohko, jossa heinä on kylvetty kaura suojaviljana. Etualalla koe-eläin käytävällä.

Fig. 8. Behind the fence an A-enclosure initially cultivated, where hay has been sown with oats as a protective cereal. In the foreground an experimental animal in the lane.

Kuva 9. Koe-eläinryhmä. 6 kpl. 12—18 kk. ikäisiä hiehoja, jollaisia koekentillä etupäässä käytettiin.

Fig. 9. A group of experimental animals. Six heifers 12—18 months old, which animals were mostly used in the experimental fields.

Kuva 10. Lähikuva A-lohkon kasvillisuudesta. Suojaviljan juurella näkyy rehevä apilaheinänurmi.

Fig. 10. A close-up of vegetation on A-enclosure. At the root of the protective cereal rich sward of clover hay is seen.

Vähässä määrässä tavattiin muun muassa piharatamoa *(Plantago major)*, maamuurainta *(Rubus arcticus)*, niittysuolaheinää *(Rumex acetosa)*, terätöntä haarikkoa *(Sagina procumbens)*, hiiren- ja aitovirnaa *(Vicia cracca et sepium)*, arohumalaa *(Prunella vulgaris)*, kortelajeja *(Equisetum sp.)*, syysmaitikkaa *(Leontodon autumnalis)*, oravanmarjaa *(Majanthemum bifolium)*, metsätähteä *(Trientalis europaea)*, puolukkaa *(Vaccinium vitis idaea)*, voikukkaa *(Taraxacum officinale)*, kevätpiippoa *(Luzula pilosa)*, valkovuokkoa *(Anemone nemorosa)*, ojakärsämöä *(Achillea ptarmica)*, kissankäpälää *(Antennaria dioica)*, päivänkakkaraa *(Chrysanthemum leucanthemum)* ja lisäksi muutamien puulajien taimia, kuten koivun *(Betula)*, pajun *(Salix)* ja kuusen *(Abies)* taimia.

Koekentän perustamisen jälkeen tulivat kylvetyt laidunkasvit, etenkin »perusviljelyllä» A: kierrolla valtakasveiksi.

c. Koekentän perustaminen.

Koekenttää perustettaessa syksyllä 1926 kaivettiin ensinnäkin sen ympäri 0.5 m syvät piirioja t, jonka lisäksi koekenttä halkaistiin pituussuunnassa menevällä ojalla kahteen n. 80 m leveään sarkaan.

Tämän jälkeen koealue jaettiin kahdeksaan 0.5 ha kokoiseen »koeruutuun», joista kukin aidattiin erikseen. Joka toinen ruutu eli lohko käsiteltiin »perusviljelyksellä», joka toinen taas »pintaviljelyksellä» seuraavalla tavalla:

Perusviljellyillä A: lohkoilla juuritettiin kaikki kannot ja pahimmat mättäät kuokittiin irti, jonka jälkeen maa kynnettiin sekä kalkittiin käyttämällä ha kohti 2 500 kg kalkkikivijauhetta syksyllä 1926. Seuraavana keväänä maa muokattiin ja lannoitettiin käyttämällä ha kohti 800 kg thomaskuonaa ja 600 kg 20 %:sta kalisuolaa, jonka lisäksi siihen kylvettiin n. 150 kg kauroja ha kohti suojaviljaksi sekä kauroihin seuraava laidunheinänsiemensekoitus:

Timoteiheinää *(Phleum pratense)*	8	kg	ha	kohti
Puna-apilaa *(Trifolium pratense)*	4	»	»	»
Alsikeapilaa *(Tr. hybridum)*	2	»	»	»
Valkoapilaa *(Tr. repens)*	3	»	»	»
Nurminataa *(Festuca pratensis)*	10	»	»	»
Niittynurmikkaa *(Poa pratensis)*	4	»	»	»
Aronurmikkaa *(Poa trivialis)*	2	»	»	»
Nurmipuntarpäätä *(Alopecurus pratensis)*	2	»	»	»
Yht.	35	kg	ha	kohti

Pintaviljellyillä B:lohkoilla jätettiin kannot maahan ja poistettiin ainoastaan pahimmat mättäät. Maa sai samanlaisen kalkituksen ja lannoituksen kuin A: kierrollakin, jonka lisäksi alue apusiemennettiin seuraavalla siemensekoituksella:

Timoteiheinää	4	kg	ha	kohti
Puna-apilaa	2	»	»	»
Alsikeapilaa	1	»	»	»
Nurminataa	8	»	»	»
Yht.	15	kg	ha	kohti

Typpilannoitusta ei koekentällä ole käytetty lukuunottamatta v. 1927 kesäkuussa käytettyä kalkkisalpietarimäärää, 100 kg ha kohti kummallakin kierrolla.

Koekenttä on aluksi syötetty etupäässä 12—18 kuukauden ikäisillä hiehoilla. A: kierrolla niitettiin suojaviljaksi kylvetty kaura v. 1927 ja tämä kierto laidunnettiin näin ollen vasta vuodesta 1928 alkaen. Vuosina 1930—1934 on molemmat kierrot syötetty vähälypsyisillä lehmillä, mutta vuonna 1935 jälleen hiehoilla. Vakinaisten ryhmien lisäksi on ollut yksi tai useampia vararyhmiä, jotka aina ovat olleet hiehoryhmiä. Jossain määrin on myöskin hevosia käytetty jälkisyöttöä toimittamassa.

2. *Sademäärä- ja lämpötilahavainnot.*

Sademäärää sekä sademäärän poikkeusta normaalista koskevia havaintoja on esitetty 5 km koekentältä, Jokioisten kartanossa sijaitsevalta havaintopaikalta. Tulokset näkyvät taulukosta 2, josta niinikään selviävät itse koekentällä suoritettujen sademäärämittausten tulokset kesä—elokuun aikana vv. 1928—35.

Taulukosta näkyy, että kesinä 1927—1929 on Jokioisissa satanut normaalia enemmän, kesinä 1930—1935 sen sijaan tavallista vähemmän. Vuonna 1927 on kuitenkin ollut tavallista kuivempaa kesä- ja syyskuussa, vuonna 1928 niinikään syyskuussa ja v. 1929 kesä- ja elokuussa. V. 1930 ovat kesä-, heinä- ja syyskuu olleet tavallista kuivempia, vuonna 1931 samoin touko-, kesä- ja elokuu ja v. 1932 kesä- ja heinäkuu. Vuosina 1933—35 on kesäkuulla ollut tavallista kuivempaa ja vv. 1933 ja 1935 myös toukokuulla, jolloin v. 1934 on satanut normaalia enemmän. Koko koeaikana on touko—syyskuun aikana satanut keskim. normaalia vähemmän, ollen kesä-, elo- ja syyskuu tavallista kuivempia, mutta touko- ja heinäkuu normaalia sateisempia.

Taulukko 2. *Sademäärä sekä poikkeus normaalista Haision laidunkoekenttää lähinnä olevilla havaintoasemilla vv. 1927—1935.*

Table 2. *Amount of atmospheric precipitation and its deviation from the normal, recorded during 1927—35 at the observation station situated nearest to Haisio experimental pasture fields.*

Vuosi *Year*	Sademäärä (mm) sekä poikkeus normaalista *Amount (mm) of atmospheric precipitation and its deviation from the normal*								
	Toukokuu *May*	Kesäkuu *June*		Heinäkuu *July*		Elokuu *August*		Syyskuu *September*	Touko—Syyskuu *May—September*
	Jokioinen	Haisio	Jokioinen	Haisio	Jokioinen	Haisio	Jokioinen	Jokioinen	Jokioinen
Normaali *Normal*	**42**	—	**56**	—	**72**	—	**78**	**70**	**318**
V. 1927 ..	58.1+17	—	39.3—22	—	114.4+49	—	73.0+ 3	66.1— 9	350.9+38
» 1928 ..	86.4+44	**72.8**	58.9+ 3	**84.6**	80.8+ 9	**45.5**	77.9+ 0	38.2—32	342.2+24
» 1929 ..	62.1+20	**36.4**	46.9— 9	**113.0**	141.1+69	**50.0**	65.7— 11	85.5+ 16	401.3+83
» 1930 ..	50.1+ 8	**28.2**	34.1—22	**52.0**	70.0— 2	**117.8**	106.2+28	40.5— 29	300.9— 17
» 1931 ..	29.3—13	**25.5**	33.3—23	**51.9**	91.0+19	**19.0**	54.7—23	80.5+10	288.8—29
» 1932 ..	69.0+27	**46.4**	46.9— 9	**64.9**	43.1—29	**66.7**	76.0— 2	72.3+ 2	307.4—11
» 1933 ..	6.9—35	**11.2**	16.4—40	**89.2**	100.2+28	**55.8**	71.0— 7	48.4—22	242.9—75
» 1934 ..	51.2+ 9	**27.0**	21.3—35	**63.4**	82.5+10	**96.6**	91.2+13	57.9— 12	304.1— 14
» 1935 ..	33.4— 9	**28.9**	36.2—20	**27.1**	33.2—39	**66.6**	70.9— 7	91.0+21	264.7—53
Keskim — *On an average*	49.6+ 8	**34.5**	37.0—19	**68.3**	84.0+12	**64.7**	76.3— 2	64.5— 6	311.4— 7

Lämpötilaa koskevia havaintoja on 5 km:n päässä sijaitsevasta Jokioisten havaintoasemalta. Numerot selviävät taulukosta 3.

Taulukko 3. *Lämpötila sekä poikkeus normaalista Haision laidunkoekenttää lähinnä olevalla (Jokioisten) havaintoasemalla vv. 1928—35.*

Table 3. *The temperatures and their deviation from the normal recorded during 1928—35 at the observation station (Jokioinen) situated nearest to Haisio experimental pasture fields.*

Vuosi *Year*	Lämpötilä (C°) sekä poikkeus normaalista *The temperatures (C°) and their deviation from the normal*						
	Toukokuu *May*	Kesäkuu *June*	Heinäkuu *July*	Elokuu *August*	Syyskuu *September*	Touko—syyskuu *May—September*
Normaali — *Normal* ...	**8.3**	**12.6**	**15.5**	**13.3**	**8.7**	**11.7**
V. 1928	—	10.0—2.6	12.6—2.9	12.6—0.7	8.5—0.2	—
» 1929	9.2+0.9	11.9—0.7	14.3—1.2	13.1—0.2	9.9+1.2	11.7—0.0
» 1930	11.0+2.7	14.3+1.7	17.1+1.6	14.8+1.5	7.0—1.7	12.8+1.1
» 1931	10.7+2.4	10.5—2.1	16.2+0.7	14.1+0.8	5.8—2.9	11.5—0.2
» 1932	9.5+1.2	11.3—1.3	17.8+2.3	14.5+1.2	9.8+1.1	12.6+0.9
» 1933	7.9—0.4	15.1+2.5	16.9+1.4	13.1—0.2	9.9+1.2	12.6+0.9
» 1934	10.5+2.2	13.3+0.7	16.4+0.9	15.1+1.8	13.0+4.3	13.7+2.0
» 1935	6.0—2.3	14.3+1.7	15.6+0.1	13.7+0.4	8.8+0.1	11.7—0.0
Keskimäärin — *Average* vv. 1929—35	9.3+1.0	13.0+0.4	16.3+0.8	14.1+0.8	9.2+0.5	12.4+0.7

Taulukosta ilmenee, että vuonna 1928 on ollut normaalia kylmempää kesäkuukausien aikana. Vuonna 1929 on touko- ja syyskuulla ollut tavallista lämpöisempää, mutta muina kuukausina tavallista kylmempää. Vuosi 1930 on ollut normaalia lämpöisempi, syyskuuta lukuunottamatta, vuosi 1931 taas kesä- ja syyskuulla normaalia kylmempi, mutta muina kesäkuukausina normaalia lämpöisempi. Vuosina 1932 ja 1933 on lämpötila ollut keskim. normaalia vähän korkeampi. Vuonna 1932 on kesäkuu ja v. 1933 touko- ja elokuu silti olleet normaalia kylmempiä. Vuosina 1934 ja 1935 on kaikkina kesäkuukausina ollut normaalia lämpöisempää, lukuunottamatta toukokuuta 1935, joka oli huomattavasti tavallista kylmempi.

3. *Koetulokset.*

a. Pohjavesitutkimukset.

Tulokset koekentällä vv. 1927 –35 suoritetuista pohjavesimittauksista näkyvät taulukosta 4, jossa on esitetty keskiarvo keskellä sarkoja sijaitsevista putkista saaduista tuloksista.

Taulukko 4. *Pohjaveden korkeus Haision laidunkoekentällä N:o 1 vv. 1927—35 keskellä sarkaa, cm maan pinnasta.*

Table 4. *The height of the subsoil water at the central part of the plot of Haisio experimental pasture field No. 1 in cm from the surface of the ground during 1927—35.*

Vuosi *Year*	Torvia kpl. *Number of drains*	Kesäkuu *June*				Heinäkuu *July*				Elokuu *August*				Kesä—Elokuu *June—August*		
		Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*
1927	6	2	91	88	95	6	68	3	97	6	48	5	85	69	3	97
1928	6	9	19	5	46	9	25	2	63	9	34	12	54	26	2	63
1929	6	9	33	3	74	10	42	2	74	9	57	22	75	44	2	75
1930	6	10	92	73	106	10	119	109	130	11	88	30	144	100	30	144
1931	6	10	95	72	107	10	116	109	124	11	108	87	120	106	72	124
1932	6	10	59	41	72	10	98	81	112	8	93	70	105	83	41	112
1933	6	10	96	67	120	10	129	122	138	10	135	126	149	120	67	149
1934	6	9	90	53	118	10	122	106	128	11	99	35	133	104	35	133
1935	6	9	77	58	93	12	124	98	136	11	137	121	150	113	58	150
VV. 1927-35	—	—	72	3	120	—	94	2	138	—	89	5	150	85	2	150

Tulokset pohjavesimittauksista käyvät hyvin yhteen sademäärää koskevien havaintojen kanssa. Vuosina 1927—29, jolloin on satanut normaalia enemmän, on pohjavesi ollut huomattavasti lä-

hempänä maan pintaa, kuin vv. 1930, 1931, 1933 ja 1935 jolloin on ollut tavallista kuivempaa, kun sen sijaan vuodet 1932 ja 1934 ovat olleet verrattain säännöllisiä vuosia.

Taulukko 5. *Kasvillisuustutkimukset Haision laidunkoekentällä N:o 1.*
Table 5. *Investigations regarding the plant vegetation at Haisio exp. pasture field N:o 1.*

Kasvin nimi *Name of the plant*	Peittämisaste (1—10) 16 nellön keskiarvo *Degree of density (1—10) average of 16 squares*										
	A-kierto *A-enclosures*				B-kierto *B-enclosures*						
	V. 1927	V. 1928			V. 1926	V. 1927			V. 1928		
	16/9	13/6	16/7	19/9	25/8	13/6	19/7	16/9	13/6	16/7	19/9
Achillea millefolium	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
» ptarmica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Agrostis canina	0	1	1	1	1	0	1	2	1	2	1
» vulgaris	1	1	1	1	1	0	2	2	1	1	1
Aira caespitosa	1	1	1	+1	1	1	2	2	2	2	1
Alchemilla vulgaris	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Betula sp.	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Carex sp.	1	1	1	+1	2	2	3	2	2	2	1
Cerastium vulgare	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
Chrysanthemum leucanthemum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Festuca ovina	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
» pratensis	3	2	2	2	0	0	0	1	1	1	1
» rubra	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1
Galium boreale	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
» uliginosum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Geum rivale	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Hieracium sp.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lathyrus pratensis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Leontodon autumnalis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luzula campestris	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Majanthemum bifolium	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
Musci	1	1	1	+1	1	2	1	2	2	2	2
Nardus stricta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Phleum pratense	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Poa pratensis	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
Poa trivialis	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1
Polygonum viviparum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Potentilla tormentilla	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Prunella vulgaris	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ranunculus acer	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+1
» auricomus	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
» repens	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1
Spiraea ulmaria	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Trifolium hybridum	2	2	2	1	0	1	1	1	1	1	1
» pratense	3	2	2	1	0	0	1	1	1	1	1
» repens	1	2	1	1	1	1	1	2	3	3	3
Vaccinium vitis idaea	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Veronica serphyllifolia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Viola canina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

b. Kasvillisuustutkimukset.

Kasvillisuustutkimuksia on Haision koekentällä N:o 1 suoritettu etenkin vv. 1927—1928, mutta osaksi myöskin vv. 1926 ja 1932. Keskimääräiset tulokset vv. 1926—28 näkyvät taulukosta 5. A- (kynnetyllä ja kylvetyllä) kierrolla ovat siihen kylvetyt alsikeapila *(Trifolium hybridum)* ja puna-apila *(Tr. pratense)* vähentyneet, jälkimäisen ollessa miltei kokonaan hävinnyt v. 1932. B-kierrolla lisääntyivät sillä apusiemennetyt kasvilajit, myöskin edellämainitut apilalajit alkuvuosina, joskin apilat myöhempinä vuosina tälläkin kierrolla ovat vähentyneet, kylvettyjen heinälajien, kuten nurminadan *(Festuca pratensis)*, timoteiheinän *(Phleum pratense)* y. m. lisääntyessä. Eniten on kummallakin kierrolla valkoapila *(Trifolium repens)* lisääntynyt. Sen peittämisaste oli tutkimuksia aloitettaessa vain 1 ja eräiltä tutkituilta neliöiltä se puuttui kokonaan, mutta jo vuoden kuluttua oli se lannoituksen vaikutuksesta huomattavasti lisääntynyt, ilmestyen lopuksi kaikille tutkituille neliöille ja saaden suhdeluvuiksi 2—4. Niittynurmikan *(Poa pratensis)* lisääntymistä huomaa myöskin kummallakin kierrolla, jonka lisäksi siankärsäheinä *(Achillea millefolium)*, aronata *(Festuca rubra)* ja aronurmikka *(Poa trivialis)* niinikään osoittavat jonkin verran lisääntymistä.

Vähemmän suotavista kasveista ovat nurmilauha *(Aira caespitosa)*, saraheinät *(Carex)* sekä sammallajit *(Musci)* lisääntyneet A-kierrolla sekä B-kierrolla leinikkölajit *(Ranunculus)*. Sen sijaan ovat eräät metsässä tavalliset, alkuaikoina tavatut kasvit, kuten oravanmarja *(Majanthemum bifolium)* ja puolukka *(Vaccinium vitis idaea)* kuin myöskin pensasvesat melko tyystin hävinneet.

Taulukko 6. *Haision laidunkoekentältä N:o 1 vv. 1927—30 otettujen heinänäytteiden kemialliset analyysitulokset.*

Table 6. *Results of chemical analyses of hay samples from Haisio experimental pasture field No. 1 during 1927—30.*

Näytteenotto-päivä *Sample taken*	Kuiva-ainetta % kuivasta heinästä *Dry substance of dry hay, %*		Raakaproteiinia *Crude protein* % kuiva-aineesta *% of dry substance*		Tuhkaa *Ash* % kuiva-aineesta *% of dry substance*	
	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*
19/7 1927 ...	—	84.50	—	9.67	—	8.80
17/9 » ...	—	90.13	—	11.77	—	10.04
13/6 1928 ...	84.11	84.75	12.31	14.38	11.66	9.76
18/7 » ...	80.26	83.98	14.80	13.18	10.32	8.02
25/9 » ...	89.08	88.74	15.03	15.28	9.46	9.49
17/6 1929 ...	80.99	81.83	12.01	13.09	8.59	9.10
22/7 » ...	(83.15)	81.86	(8.85)	13.54	(7.87)	8.48
6/6 1930 ...	84.40	85.91	13.79	12.82	11.48	9.20
23/7 » ...	87.42	87.70	10.61	10.08	11.25	11.55
1/10 » ...	88.23	87.55	15.40	13.88	14.48	11.03

c. Laidunrehun kemiallista kokoomusta koskevat tutkimukset.

Taulukossa 6 on esitetty Haision laidunkoekentältä N:o 1 vv. 1927—30 otettujen heinänäytteiden analyysitulokset. Vuodelta 1927 on tuloksia ainoastaan B-kierrolta, koska A-kierrolla mainittuna vuonna kasvoi laidunnurmen suojaviljana kauraa. Heinästä on tutkittu kuiva-ainemäärä (%) sekä raakaproteini- ja tuhkamäärät, jotka on ilmaistu %-eissa kuiva-aineesta.

Raakaproteinia olisi odottanut olevan enemmän kylvetyssä nurmessa A-kierrolla kuin ainoastaan apusiemennetyssä luonnonnurmessa B-kierrolla. Näin ei kuitenkaan ole asian laita, vaan on raakaproteinimäärä ollut kummaltakin nurmelta vv. 1928—30 otetuissa näytteissä keskim. n. 13 % kuiva-aineesta. Raakaproteinimäärä on kuitenkin vaihdellut melko paljon eri vuosina ja eri vuodenaikoina, aina 10 %:sta 15 %:iin kuiva-aineesta.

Tuhkamäärä on niinikään vaihdellut melko paljon 8:sta 14 %:iin kuiva-aineesta, ollen kuitenkin kummallakin kierrolla keskim. suunnilleen sama eli 9—10 % kuiva-aineesta.

Taulukossa 7 on esitetty samalta koekentältä vv. 1931—35 otettujen heinänäytteiden analyysitulokset jonkin verran yksityiskohtaisemmin (myös raakarasva, raakakuitu ja typettömät uuteaineet) kuin alkuvuosina. Raakaproteinia on näytteissä vv. 1931—35 suunnilleen samanverran kuin alkuvuosinakin ja syksyisin yleensä enemmän kuin alku- ja keskikesällä, riippuen todennäköisesti apilapitoisuudesta, joka syksyllä on suurempi. A-lohkoilta otetuissa näytteissä on näinä vuosina jonkin verran enemmän raakaproteinia; mutta vähemmän raakakuitua, kuin B-lohkojen näytteissä. Tuhkamäärä ja raakarasva vaihtelevat samalla tavalla kuin raakaproteinimääräkin. Typettömät uuteainemäärät ovat kummallakin kierrolla kaikkina vuosina vähän korkeammat alkukesällä kuin syksyllä.

d. Laitumen sato rehuyksiköissä, eläintuotanto sekä laidunrehun tuotantokustannukset.

Perusviljellyltä A-kierrolta on vv. 1928—35 (taulukko 8) saatu laiduntamalla keskim. 1 363 ry/ha ja pintaviljellyltä B-kierrolta samana aikana keskim. 1 128 ry/ha, antaen siis A-kierto 21 % korkeamman sadon kuin B-kierto. Painonlisäystä on A-kierrolta saatu keskim. 81.6 kg/ha, B-kierrolta 52.1 kg/ha sekä maitoa vastaavasti 803

Taulukko 7. *Haision laidunkoekentältä N:o 1 vv. 1931—35 otettujen heinänäytteiden kemialliset analyysitulokset.*

Table 7. *Results of chemical analyses of hay samples from Haisio exp. pasture field No. 1 during 1931—35.*

A-kierto. — *A-enclosures.*

Näytteenotto-päivä *Sample taken*	Kuiva-ainetta % kuivasta heinästä *Dry substance of dry hay %*	Raaka-rasvaa *Crude fat*	Raaka-proteiinia *Crude protein*	Raaka-kuitua *Crude fiber*	Typettöm. uuteain. *N-free extractives*	Tuhkaa *Ash*
		% kuiva-aineesta *% of dry substance*				
20/6 1931 ...	92.70	2.59	12.08	23.84	52.97	8.52
4/8 » ...	92.90	2.48	13.78	27.77	45.53	10.44
25/9 » ...	92.80	2.69	12.72	24.35	48.38	11.86
13/6 1932 ...	92.80	2.69	14.12	23.49	52.16	7.54
6/8 » ...	93.30	2.78	13.61	29.69	43.95	9.97
15/9 » ...	92.80	3.46	16.59	25.32	43.75	10.88
15/6 1933 ...	91.75	3.00	11.60	22.45	55.39	7.56
26/7 » ...	89.29	3.10	12.07	28.85	47.36	8.62
5/9 » ...	84.79	3.29	17.16	23.41	44.91	11.23
11/6 1934 ...	83.06	3.28	12.38	22.25	53.97	8.12
7/8 » ...	84.72	3.03	15.91	27.67	43.99	9.40
29/9 » ...	73.53	3.53	18.87	24.38	42.53	10.69
20/6—25/7—12/9 1935 (k. a.)	85.62	3.46	13.25	25.59	48.16	9.55

B-kierto. — *B-enclosures.*

20/6 1931 ...	92.40	2.49	14.39	25.11	49.03	8.98
4/8 » ...	92.70	2.59	13.81	26.21	48.00	9.39
25/9 » ...	92.90	2.59	11.84	24.87	50.70	10.00
13/6 1932 ...	92.90	2.69	13.24	24.11	52.21	7.75
16/7 » ...	93.90	2.78	10.01	30.24	48.77	8.20
15/9 » ...	93.10	3.22	14.72	25.78	49.30	6.98
15/6 1933 ...	91.33	2.96	11.07	25.34	52.48	8.16
26/7 » ...	88.63	2.81	11.35	31.37	45.32	9.15
5/9 » ...	85.67	3.43	15.51	23.42	46.84	10.80
11/6 1934 ...	84.10	3.64	15.49	22.60	49.62	8.65
7/8 » ...	85.01	2.84	16.74	27.52	43.73	9.17
29/9 » ...	78.89	3.38	19.44	25.32	41.52	10.34
20/6—25/7—12/9 1935 (k. a.)	88.30	3.41	11.15	28.50	48.63	8.32

(rasva-% 4.5) ja 603 kg/ha (rasva-% 4.7). Lehmien laidunpäiviä on A-kierrolla ollut 104/ha, B-kierrolla 92/ha sekä hiehojen laidunpäiviä vastaavasti 183 ja 165/ha.

Taulukko 8. *Haision laidunkoekentän N:o 1 rehuntuotanto, eläintuotanto ja laidunpäivät vv. 1927—35.*

Table 8. *Fodder production, animal production and grazing days of Haisio experimental pasture field No. 1 during 1927—35.*

	Ry/ha *Fodder units per hectare*	Maitoa kg/ha *Milk kg/ha*	Painonlisäystä kg *Increase of weight, kg*		Laidunpäiviä/ha *Grazing days/ha*	
			ha kohti *per hectare*	Eläintä [1]) kohti vrk:ssa *per animal*[1]) *and day*	lehmillä *Cows*	hiehoilla *Heifers*
A-kierto v. 1927	(1 266)	—	—	—	—	—
A-enclosures » 1928	1 242	—	131.0	+0.419	—	340
» 1929	1 365	—	128.5	+0.300	—	390
» 1930	1 323	—	146.7	+0.303	—	369
» 1931	1 325	1 300	39.0	+0.057	176	51
» 1932	1 350	1 535	— 10.2	—0.069	234	—
» 1933	1 100	1 446	— 31.5	—0.184	172	—
» 1934	1 645	2 143	61.0	+0.249	245	—
» 1935	1 552	—	188.5	+0.582	—	324
Keskim. — *On an average* 1928—35 .	1 363	803	81.6	—	104	183
B-kierto v. 1927	(877)	—	(65.0)	—	—	(275)
B-enclosures » 1928	1 128	—	121.0	+0.417	—	306
» 1929	1 025	—	86.8	+0.272	—	325
» 1930	976	—	78.8	+0.224	—	306
» 1931	1 115	948	— 1.7	—0.221	166	60
» 1932	946	1 073	— 46.7	+0.234	197	—
» 1933	967	1 180	— 38.5	—0.221	174	—
» 1934	1 407	1 621	64.3	+0.328	196	—
» 1935	1 399	—	152.8	+0.471	—	324
Keskim. — *On an average* 1928—35 .	1 128	603	52.1	—	92	165

Haision laidunkoekentän N:o 1 perustamiskustannukset ha kohti selviävät seuraavasta yhdistelmästä:

	A-kierto Smk	B-kierto Smk
Ojitus	804: 87	804: 87
Kantojen juuriminen ja maan muokkaus	3 136: 45	—
Mättäiden kuokkiminen	—	154: —
Kalkitus	525: 28	525: 28
Peruslannoitus	843: 06	843: 06
Siemennys	1 063: —	411: —
Aitaus	1 079: 78	1 079: 78
Siliat y. m. s.	14: —	14: —
Perustamiskustannukset yht. Smk	7 466: 44	3 831: 99
Maan arvo	2 000: —	2 000: —
Peruskustannukset yht. Smk	9 466: 44	5 831: 99

[1]) Vv. 1928—30 ja 1935 hiehojen, vv. 1931—34 lehmien painonlisäystä.

[1]) *In 1928—30 and 1935 increase of eight of heifers, in 1931—34 of cows.*

A-kierron perustamiskustannusten lisäys, Smk 3 634: 65 on siis 95 % B-kierron perustamiskustannuksista. Koelaitumen vuotuiset lannoitus-, liike- ja tuotantokustannukset ha ja ry kohti käyvät selville taulukosta 9.

Joskin Haision koelaitumen sato onkin A-kierrolla ollut n. 21 % suurempi kuin B-kierron tuotanto, ovat laidunrehun tuotantokustannukset keskim. vv. 1928—35 kuitenkin olleet A-kierrolla 5 penniä ry kohti suuremmat kuin B-kierrolla.

Taulukko 9. *Laidunrehun lannoitus-, liike- ja tuotantokustannukset Haision laidunkoekentällä N:o 1 vv. 1927—35.*

Table 9. *Fertilizing, farm and producing expenses for the pasture fodder at Haisio experimental field No. 1 during 1927—35.*

Vuosi *Year*	Ha kohti Smk. *Fmk. per ha*		Ry kohti Smk. *Fmk. per fodder unit*	
	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*
	Lannoituskustannukset *Fertilizing expenses*			
1927	(513: —)	(513: —)	(—: 40)	(—: 58)
1928	316: —	316: —	—: 25	—: 26
1929	261: —	261: —	—: 19	—: 25
1930	233: —	233: —	—: 17	—: 24
1931	233: —	233: —	—: 18	—: 21
1932	238: —	238: —	—: 18	—: 25
1933	305: —	305: —	—: 28	—: 32
1934	261: —	261: —	—: 16	—: 19
1935	261: —	261: —	—: 17	—: 19
Keskimäärin vv. — *On an average* 1928—35	264: —	264: —	—: 19	—: 23
	Liikekustannukset — *Farm expenses*			
1927	(942: —)	(704: —)	(—: 74)	(—: 80)
1928	541: —	506: —	—: 44	—: 42
1929	450: —	415: —	—: 33	—: 41
1930	458: —	423: —	—: 35	—: 43
1931	458: —	423: —	—: 35	—: 38
1932	438: —	403: —	—: 32	—: 43
1933	494: —	459: —	—: 45	—: 47
1934	455: —	420: —	—: 28	—: 30
1935	454: —	419: —	—: 29	—: 30
Keskimäärin vv. — *On an average* 1928—35	469: —	433: —	—: 34	—: 38
	Tuotantokustannukset — *Producing expenses*			
1927	(1447: —)	(1018: —)	(1: 14)	(1: 16)
1928	1 033: —	811: —	—: 83	—: 68
1929	933: —	714: —	—: 68	—: 70
1930	938: —	720. —	—. 71	—: 74
1931	935: —	717: —	—: 71	—: 64
1932	914: —	695: —	—: 68	—: 73
1933	968: —	750: —	—: 88	—: 78
1934	925: —	707: —	—: 56	—: 50
1935	923: —	704: —	—: 60	—: 51
Keskimäärin vv. — *On an average* 1928—35	946: —	727: —	—: 69	—: 64

4. *Koetulosten käytännöllinen merkitys.*

Haision koekentältä N:o 1 vv. 1928—1935 saatujen koetulosten mukaan ei sentapainen »perusviljelys», kuin A-kierrolla toimeenpantu, ole ollut edullisempi kuin B-kierrolla käytetty »pintaviljelys» tällä tilalla vallitsevissa olosuhteissa. Koetulosten käytännöllistä merkitystä arvosteltaessa on kuitenkin otettava huomioon, että laitumen kokonaissato sellaisenaan on ollut suhteellisesti alhainen. Laitumeltahan on saatu, A-kierroltakin, ainoastaan n. 1 300 ry ha kohti. Perusviljelystä, peruslannoitusta ja täydellistä siemennystä käytettäessä olisi odottanut ainakin 500—1 000 ry ha kohti korkeampia satotuloksia. Satojen pienuuteen lienevät syynä muun muassa seuraavat seikat:

Laitumen maanlaatu on verrattain jäykkää savea, joka ei yhden ainoan muokkauksen jälkeen ole tullut tyydyttävään kasvukuntoon. Sitäpaitsi on maa ollut raakaa ja bakteeriköyhää, elomultakerros on ollut ohut, joten elimellisten aineiden lisääminen todennäköisesti olisi ollut tarpeen. Tämäntapaisilla savimailla maanpinta eläinten tallaamisen vaikutuksesta sekä jo muutenkin oman struktuurinsa johdosta helposti muodostuu ilmaa vaikeasti läpäiseväksi, jolloin kasvillisuuden kehitykselle välttämättömät, mikroorganismien välityksellä maassa tapahtuvat prosessit pahasti tyrehtyvät. Koelaitumen sadon pienuus on siis saattanut osaksi johtua edellämainituista seikoista. Mahdollista on, että löytyy vielä muitakin keinoja, joita käyttämällä tämäntapaisillakin mailla laitumen sato voidaan huomattavasti kohottaa laidunrehun tuoton kannattavaisuuden silti huonontumatta.

Eräs tällainen keino näyttää ensi näkemältä olevan laidunmaan voimaperäisempi ojitus. Haision koekenttä N:o 1:hän on käytännöllisesti katsoen ilman sarkaojitusta. Sillä löytyy ainoastaan koekentän ulkopuolelta tulevan veden poisjohdattamiseksi kaivetut piiriojat sekä koekentän läpi pituussuunnassa kulkeva oja, joka jakaa koealueen kahteen 80 m leveään sarkaan. Tällainen ojitus on otettu käytäntöön sen vuoksi, ettei koealuetta näyttänyt vaivaavan koetta perustettaessa liian korkea pohjavesi, jonka alentaminen olisi vaatinut sarkaojaverkoston kaivamista. Pohjavesi onkin miltei koko laidunkauden aikana pysynyt keskim. n. 70 - 90 cm:n päässä maanpinnasta; ainoastaan keväisin ja syksyisin on se väliin noussut maanpinnalle asti.

Haision koekentän ojituskysymyksen selvittämiseksi perustettiin kuitenkin v. 1929—30 samalle tilalle ensimmäisen laidunkoekentän viereen toinen koekenttä, joka muussa tapauksessa käsiteltiin aivan

samalla tavalla kuin aikaisempaakin koekenttää, paitsi että tämä uusi koekenttä perusteellisesti salaojitettiin. Tällä Haision koekentällä N:o 2 saavutetut tulokset (vuosilta 1930—35) selviävät sivulla 51 alkavasta selonteosta. Tulokset eivät kylläkään anna tukea sille ajatukselle, että heikko ojitus olisi ollut tärkeänä syynä koekentän N:o 1 alhaiseen tuotantoon.

Toinen seikka, joka sen sijaan on saattanut alentaa koelaitumen antamaa tuotantoa, on l a n n o i t u k s e n yksipuolisuus. Haisiossahan on käytetty ainoastaan fosforihappo- ja kalipitoisia lannotteita. Tällaista menettelytapaa noudatettaessa on lähdetty siitä ajatuksesta, että Suomessa, jossa maan arvo toistaiseksi on suhteellisesti alhainen ja jossa laidunalueita yleensä, etenkin vähän suuremmilla tiloilla, on olemassa runsaasti, saataisiin laidunrehu halvemmin tuotetuksi, käyttämällä ainoastaan fosfaatti-kalilannoitusta, kuin lannoittamalla maa myöskin typpipitoisilla lannoitteilla. Tällöin on edellytetty, että palkokasveja esiintyisi runsaasti laidunkasvillisuudessa, jolloin nämä kasvit nystyräbakteeritoiminnallaan keräisivät tarvittavan typen ilmasta. Tämä otaksuma onkin eräissä tapauksissa osoittautunut oikeaksi. Laidunrehun tuotantokustannukset ovat jääneet nykyisten hintojen vallitessa n. 20 penniä pienemmiksi rehuyksikköä kohti yksinomaan fosforihappo-kali-lannoitusta käytettäessä kuin täysilannoitusta annettaessa. Tämä seikka ei kuitenkaan merkitse sitä, ettei laitumia monessa tapauksessa kannattaisi lannoittaa voimaperäisestikin. Varminta lienee joka tapauksessa käyttää ainakin pienempiä typpimääriä fosfaatti-kali-lannoituksen ohella, sillä kuivina vuosina palkokasvit suuresti vähenevät laitumilla ja ellei silloin ole typpeä heinäkasvien käytettävissä, kärsivät nämäkin ja laitumen kasvillisuuden kokoonpano huononee näin ollen kauttaaltaan. Missä laidunalaa on niukasti, niinkuin yleisesti on asian laita pientiloillamme, siellä on laitumen voimaperäinen lannoitus välttämätön, ainakin silloin, kun muuten pitäisi puuttuvan laidunrehun sijasta käyttää huomattavasti kalliimpia sisäruokintarehuyksiköitä tai ostorehua.

Haision koekentällä on typpilannoituksen poisjättäminen senkin vuoksi saattanut vaikuttaa tavallista epäedullisemmin, että jäykkä maanlaatu ja ehkä osittain myös laajaperäinen ojitus ovat estäneet vilkkaan nystyräbakteeritoiminnan syntymistä. Voimakkaan bakteeritoiminnan edellytyksenä on m. m., että nurmi on mahdollisimman tiheä. Sen tihentymistä saattaa kuitenkin vaikeuttaa typpilannoitteiden poisjättäminen lannoituksesta.

Haision koekentän suhteellisen alhaista tuotantoa arvosteltaessa, on vielä otettava huomioon, että siihen aikaan kuin koekenttä perus-

tettiin, oli vielä sangen vaikea saada kunnollista siementä kotimaisista laidunkasvikannoista. Sen vuoksi oli koealueella käytettävä osaksi ulkolaistenkin kantojen siementä. Kotimaista alkuperää olevat apilat, joiden olisi pitänyt toimia typenkerääjinä, eivät myöskään kyenneet suorittamaan tätä tehtävää tarpeeksi tehokkaasti huonon kestävyytensä johdosta. Puna-apila ja suurimmaksi osaksi myöskin alsikeapila hävisivät melko pian koealueelta ja jälellä oleva valkoapila saattoi olla pääasiallisesti villiapilaa, jonka viljelyskelpoisuuudesta, esim. sen typenkeräyskyvystä, ei ole mitään varmoja takeita.

Edellisestä käynee ilmi, että Haision laidunkoekentällä on ollut olemassa eräitä seikkoja, kuten jäykkä maanlaatu, yksipuolinen lannoitus sekä eräiden laitumelle kylvettyjen kasvien, m. m. apiloiden huono kestävyys, jotka ovat olleet omiaan alentamaan laitumen tuotantoa, ja että tällä koekentällä käytetyt perustamistavat eivät siis kumpikaan ole täysin vastanneet tarkoitustaan.

II. Jokioisten Haision koekenttä N:o 2.

1. *Kokeen suunnittelu ja perustaminen.*

a. Koekysymys.

Tällä koekentällä tutkittiin samaa kysymystä kuin Haision koekentällä N:o 1, siis verrattiin toisiinsa »perusviljeltyjen» ja »pintaviljeltyjen» laitumien tuotannot, sillä erotuksella kuitenkin, että koekenttä N:o 2 oli täydellisesti salaojitettu, koekentän N:o 1 ollessa laajaperäisesti avo-ojitettu. Vertaamalla koekentältä N:o 1 saatuja tuloksia koekentältä N:o 2 saatuihin tuloksiin, saadaan siis lisäksi vastaus kysymykseen: »Onko tällaisessa tapauksessa laitumen salaojitus kannattanut a) perusviljelystä käytettäessä, b) pintaviljelystä käytettäessä»?

b. Koemaa luonnontilassa.

Koekenttä N:o 2 sijaitsi aivan koekentän N:o 1 vieressä ja olivat koekentät luonnontilassa suurin piirtein samanlaiset. Analyysitulokset koekentältä otetuista maanäytteistä selviävät taulukosta N:o 10.

Taulukko 10. *Haision laidunkoekentältä N:o 2 otettujen maanäytteiden analyysitulokset.*

Table 10. *Results of Analyses of soil samples from Haisio experimental pasture field No. 2.*

Kierto' *Enclosures*	Lohko N:o *Enclosure No.*	Tilavuuspaino *Volume weight*	N ‰ ilmakuivasta *N ‰ in air dry substance*	Elektrolyyttejä mg/1 l:ssa maata *Electrolytes mg per 1 liter soil*	pH *pH*
A	I	0.95	2.52	128	5.17
»	II	1.18	2.00	68	5.38
»	III	1.01	3.81	112	5.49
»	IV	1.08	3.01	96	5.49
Keskiarvo — *Average* ...		1.06	2.84	101	5.38
B	I	0.92	3.68	132	5.30
»	II	1.03	3.71	128	5.38
»	III	1.08	2.31	80	5.45
»	IV	1.08	2.97	84	5.38
Keskiarvo — *Average* ...		1.03	3.17	106	5.38
A+B Keskiarvo — *Average* ...		1.04	3.00	104	5.38
A	jankko-*subsoil*	1.26	1.12	36	5.73
B	»	1.17	1.12	48	5.76

c. Koekentän perustaminen.

Koekenttä N:o 2 salaojitettiin keväällä 1930. Ojitussuunnitelma selviää kuvasta 11. Samanaikaisesti juurittiin kannot *A-kierrolla*, jonka jälkeen maa kynnettiin, kalkittiin ja peruslannoitettiin samoja määriä käyttämällä, kuin koekentällä N:o 1. A-kierto siemennettiin täydellä siemenmäärällä ilman suojaviljaa. *B-kierrolta* poistettiin pahimmat mättäät, jonka jälkeen maa kalkittiin, lannoitettiin ja apusiemennettiin.

Koealueen B-kierto laidunnettiin jo v. 1930 hiehoilla heinäkuusta alkaen. Vuodesta 1931 alkaen molemmat kierrot laidunnettiin osaksi hiehoilla, osaksi lypsylehmillä.

2. *Koetulokset.*

a. Pohjavesitutkimukset.

Haision koekentällä N:o 2 on vuodesta 1932 alkaen suoritettu samanlaiset pohjavesitutkimukset kuin koekentällä N:o 1. Luonnollisesti on pohjavesi tällä salaojitetulla alueella huomattavasti alempana, yleensä toista metriä maanpinnan alapuolella, kuin laajaperäisesti avo-ojitetulla koekentällä N:o 1. Vuosien 1932—35 pohjaveden mittaustulokset selviävät taulukosta 11.

Taulukko 11. *Pohjaveden korkeus Haision laidunkoekentällä N:o 2 keskellä sarkaa cm maanpinnasta vv. 1932—35.*

Table 11. *The height of the subsoil water at the central part of the plot of Haisio experimental pasture field No. 2 in cm from the surface of the ground during 1932—35.*

Vuosi *Year*	Tarvia kpl. *Number of drains*	Kesäkuu *June*				Heinäkuu *July*				Elokuu *August*				Kesä Elokuu *June—August*		
		Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*
1932	8	10	110	90	117	10	122	116	126	8	114	98	127	115	90	127
1933	8	10	120	113	135	10	129	112	137	10	120	94	132	123	94	137
1934	8	9	125	117	133	10	130	124	134	11	111	77	128	122	77	134
1935	8	9	122	115	129	12	135	130	146	11	136	105	152	131	105	152
Vv. 1932—35..		—	119	90	135		129	112	146	--	120	77	152	123	77	152

b. Laidunrehun kemiallista kokoomusta koskevat tutkimukset.

Taulukossa 12 on esitetty Haision koekentältä N:o 2 vv. 1931—35 otettujen heinänäytteiden kemialliset analyysitulokset. Raakaproteiiniä on heinänäytteissä ollut syksyisin, etenkin vv. 1932—35 huomattavasti enemmän kuin alkukesällä. Tämä koskee etenkin perusviljeltyä A-kiertoa, jossa todennäköisesti kylvetty apila on aikaansaanut tällaisen tuloksen. Verrattuina Haision koekentältä N:o 1 samaan aikaan saatuihin tuloksiin, antavat koekentän N:o 2 tulokset suunnilleen saman kuvan heinän raakaproteinipitoisuudesta. Sama on sanottava myöskin heinän raakarasva-, raakakuitu- ja tuhkamääristä sekä typettömistä uuteaineista.

c. Laitumen sato rehuyksiköissä, eläintuotanto sekä laidunrehun tuotantokustannukset.

Vuonna 1930 ei A-kierrolta vielä saatu mitään satoa, mutta B-kierrolta sen sijaan 742 ry ha kohti. Vuonna 1931 saatiin A-kierrolta niittämällä ja laiduntamalla 1 317 ry sekä B-kierrolta

Taulukko 12. *Haision laidunkoekentältä N:o 2 vv. 1931—35 otettujen heinänäytteiden kemialliset analyysitulokset.*

Table 12. *Results of chemical analyses of hay samples from Haisio exp. pasture field No. 2 during 1931—35.*

A-kierto. — *A-enclosures.*

Näytteenottopäivä *Sample taken*	Kuiva-ainetta % kuivasta heinästä *Dry substance of dry hay, %*	Raakarasvaa *Crude fat*	Raakaproteiinia *Crude protein*	Raakakuitua *Crude fiber*	Typettöm. uuteain. *N-free extractives*	Tuhkaa *Ash*
		% kuiva-aineesta *% of dry substance*				
30/6 1931	93.40	1.93	7.49	29.34	55.67	5.57
25/9 »	92.70	2.48	8.52	29.13	49.51	10.36
11/6 1932	93.40	2.57	10.81	23.13	56.10	7.39
9/7 »	94.30	2.33	7.53	32.55	47.83	9.76
6/8 »	93.60	2.56	10.36	31.09	44.77	11.2
14/9 »	93.10	3.65	18.48	24.06	43.07	10.74
15/6 1933	91.16	2.62	10.90	22.83	56.70	6.95
27/7 »	89.86	2.67	9.68	30.04	48.24	9.37
6/9 »	84.37	3.40	15.90	23.11	45.94	11.65
15/6 1934	85.00	3.08	12.51	26.04	50.69	7.68
8/8 »	85.26	2.90	17.93	25.58	45.00	8.59
30/9 »	69.90	3.16	20.06	25.33	40.18	11.27
21/6—26/7—13/9 1935 (k. a.)	88.09	3.56	14.44	24.25	47.06	10.69

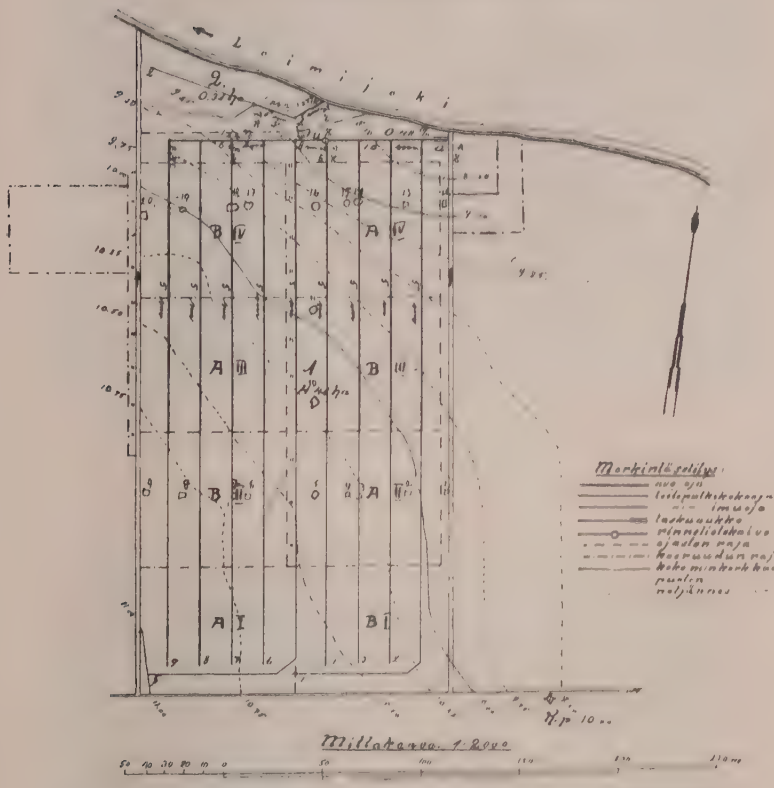
B-kierto. — *B-enclosures.*

29/6 1931	92.50	2.49	12.32	25.84	51.46	7.89
4/8 »	92.90	2.58	10.87	26.37	49.95	10.23
25/9 »	91.90	2.18	12.19	27.42	48.86	9.35
11/6 1932	93.00	2.70	13.76	24.19	50.86	8.49
15/7 »	93.80	2.45	9.81	30.17	50.21	7.36
14/9 »	92.90	3.02	16.79	25.51	45.64	9.04
15/6 1933	91.07	2.65	11.77	25.56	52.22	7.80
27/7 »	88.13	2.66	14.18	31.31	41.31	10.54
6/9 »	85.89	3.48	15.74	22.42	48.50	9.86
15/6 1934	90.24	3.27	16.52	22.67	49.70	7.84
8/8 »	84.74	2.98	15.22	27.63	45.99	8.18
30/9 »	83.48	3.19	18.68	25.66	42.27	10.20
21/6—26/7—13/9 1935 (k. a.)	90.58	3.28	11.32	28.54	48.23	8.64

laiduntamalla 897 ry ha kohti. Vasta vuodesta 1932 molemmat kierrot on laidunnettu koko kesän vv. 1932—34 vähälypsyisillä lehmillä ja v. 1935 hiehoilla. A-kierrolta saatiin keskim. vv. 1932—1935 1 244 ry., B-kierrolta 1 042 ry/ha (taulukko 13).

Kuvia Haision koekentältä N:o 2.

Figures from Haisio experimental field No. 2.



Kuva 11. Haision koekentän N:o 2 pohjapiirros ja salaojitussuunnitelma.
Fig. 11. Plan of Haisio experimental field No. 2 and the scheme of subsoil drainage.

Eläintuotantona saatiin keskim. vv. 1932—35 A-kierrolta 1 224 kg maitoa (4.5 %) ja B-kierrolta 871 kg (4.6 %) ha kohti. Painonlisäystä saatiin samana aikana A-kierrolta keskim. 25.9 kg/ha, B-kierrolta 32.0 kg/ha. Huomattavaa on, että lypsylehmillä on yleensä ollut painonvähennystä koekentällä, mutta hiehoilla painonlisäystä.

Laidunrehun lannoitus-, liike- ja tuotantokustannukset Haision koekentällä N:o 2 selviävät taulukosta 14. Tämän mukaan ovat lannoitus- ja liikekustannukset 5 ja 6 penniä halvemmat ry kohti perusviljellyllä A-kierrolla kuin P kierrolla. Korot ovat kuitenkin

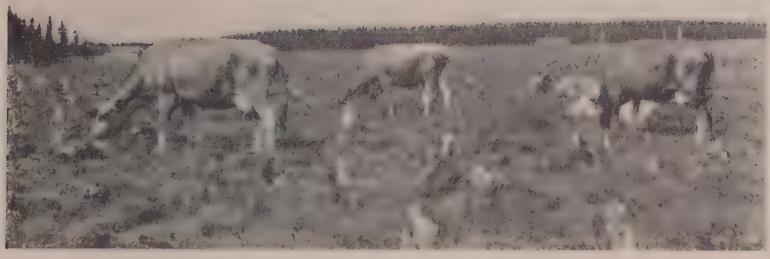
Kuva 12. Etualalla perusviljelty A-lohko, aidan takana pintaviljelty B-lohko.
Fig. 12. In the foreground an A-enclosure initially cultivated, behind the fence a B-enclosure surface-cultivated.

Kuva 13. Perusviljelty A-lohko.
Fig. 13. A-enclosure initially cultivated.

edellisellä kierrolla niin paljon suuremmat kuin jälkimmäisellä, että laidunrehuyksikön lopulliset tuotantokustannukset ovat samat kummallakin kierrolla.

3. *Koetulosten käytännöllinen merkitys.*

Haision laidunkoekentällä N:o 2 ei siis vv. 1932—35 ole ollut mitään eroa perusviljelyksen ja pintaviljelyksen välillä, kun ottaa lähtökohdaksi laidunrehun tuotantokustannukset, jotka, kuten edellä



Kuva 14. Pintaviljelty B-lohko.
Fig. 14. B-enclosure surface-cultivated.

Taulukko 13. *Haision laidunkoekentän N:o 2 rehuntuotanto, eläintuotanto ja laidunpäivät vv. 1930—35.*

Table 13. *Fodder production, animal production and grazing days of Haisio experimental pasture field No. 2 during 1930—35.*

Kierto ja vuosi *Enclosures and year*	Ry/ha *Fodder units per hectare*	Maitoa kg/ha *Milk kg/ha*	Painonlisäystä kg *Increase of weight, kg*		Laidunpäiviä/ha *Grazing days/ha*	
			ha kohti *per hectare*	Eläintä kohti vrk:ssa *per animal and day*	lehmillä *Cows*	hiehoilla *Heifers*
A-kierto — *A-enclosures*						
1930	-		—			- -
1931 [1])	(1 317)	(101)			(28)	(28)
1932	1 432	1 791	—49.5	—0.291	225	
1933	1 004	1 416	—28.5	—0.165	173	
1934	1 280	1 690	+51.7	+0.289	179	
1935	1 260		+130.0	+0.401	—	321
Keskiarvo — *Average* 1932—35 ..	1 244	1 224	+ 25.9		..	
B-kierto — *B-enclosures*						
1930	(742)	—	(+85.7)	(+0.608)	—	(141)
1931	(897)		(+91.3)	(+0.348)	-	(282)
1932	1 088	1 299	—27.3	—0.137	199.5	
1933	840	873	+11.8	+0.083	141.0	
1934	1 077	1 377	+ 40.0	+0.244	164.0	
1935	1 165		+103.5	+0.319	—	321
Keskiarvo — *Average* 1932—35 ..	1 042	871	+32.0	-		..

[1]) Niittämällä ja laiduntamalla.
[1]) *Mowed and grazed.*

Taulukko 14. *Laidunrehun lannoitus-, liike- ja tuotantokustannukset Haision laidunkoekentällä N:o 2 vv. 1931—35.*

Table 14. *Fertilizing, farm and producing expenses for the pasture fodder at Haisio experimental field No. 2 during 1931—35.*

Vuosi *Year*	Ha kohti Smk. *Fmk. per ha*		Ry kohti Smk. *Fmk. per fodder unit*	
	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*
	Lannoituskustannukset *Fertilizing expenses*			
1931	(233: —)	(233: —)	(—: 18)	(—: 26)
1932	238: —	238: —	—: 17	—: 22
1933	305: —	305: —	—: 30	—: 36
1934	261: —	261: —	—: 20	—: 24
1935	261: —	261: —	—: 21	—: 22
Keskimäärin vv. — *On an average* 1932—35	266: —	266: —	—: 21	—: 26
	Liikekustannukset — *Farm expenses*			
1931	(525: —)	(490: —)	(—: 40)	(—: 55)
1932	530: —	495: —	—: 37	—: 46
1933	592: —	557: —	—: 59	—: 66
1934	545: —	510: —	—: 43	—: 47
1935	547: —	512: —	—: 43	—: 44
Keskimäärin vv. — *On an average* 1932—35	554: —	519: —	—: 44	—: 50
	Tuotantokustannukset — *Producing expenses*			
1931	(1 166: —)	(1 005: —)	(—: 89)	(1: 12)
1932	1 164: —	903: —	—: 81	—: 83
1933	1 222: —	1 061: —	1: 22	1: 26
1934	1 166: —	1 005: —	—: 91	—: 93
1935	1 160: —	999: —	—: 92	—: 86
Keskimäärin vv. — *On an average* 1932—35	1 178: —	992: —	—: 95	—: 95

todettiin, ovat samat kummallakin kierrolla. Tällä koekentällä on siis perusviljelys neljänä ensimmäisenä vuotena kannattanut yhtä hyvin kuin pintaviljelys. Salaojitus on kuitenkin huomattavasti huonontanut laiduntuotannon kannattavaisuutta, kuten seuraavasta Haision molemmilta koekentiltä saatujen tulosten keskinäisestä vertailusta selviää.

4. *Haision koekenttien antamien tulosten vertailu.*

Taulukossa N:o 15 on vertailtu Haision koekentän N:o 2 tuotantoa koekentän N:o 1 tuotantoon kahdella eri tavalla. Ensinnäkin nähdään, paljonko kumpikin koekenttä on tuottanut rehuyksiköitä

Taulukko 15. *Haision laidunkoekenttien N:o 1 ja 2 antamien tulosten vertailu.*

Table 15. *Comparison of the results obtained at Haisio experimental pasture fields No. 1 and No. 2.*

Koekenttä N:o 1 *Experimental field 1*								Koekenttä N:o 2 *Experimental field 2*			
1929—1932				1932—1935				1932—1935			
A		B		A		B		A		B	
Ry/ha *Fodder units/ha*	Smk ry *Fmk fodder unit*	Ry/ha *Fodder units/ha*	Smk ry *Fmk fodder unit*	Ry/ha *Fodder units/ha*	Smk ry *Fmk fodder unit*	Ry/ha *Fodder units/ha*	Smk ry *Fmk fodder unit*	Ry/ha *Fodder units/ha*	Smk ry *Fmk fodder unit*	Ry/ha *Fodder units/ha*	Smk ry *Fmk fodder unit*
1 365	—: 68	1 025	—: 70	1 350	—: 68	946	—: 73	1 432	—: 81	1 088	—: 83
1 323	—: 71	976	—: 74	1 100	—: 88	967	—: 78	1 004	1: 22	840	1: 26
1 325	—: 71	1 115	—: 64	1 645	—: 56	1 407	—: 50	1 280	—: 91	1 077	—: 93
1 350	—: 68	946	—: 73	1 540	—: 60	1 388	—: 51	1 260	—: 92	1 165	—: 86
K. a 1 341	—: 69	1 015	—: 70	1 409	—: 66	1 177	—: 61	1 244	—: 95	1 042	—: 95

neljänä ensimmäisenä vuotena, perustamisvuotta seurannutta ensimmäistä vuotta lukuunottamatta. Koekentän N:o 1 A-kierto on antanut vv. 1929—32 keskim. 1 341 ry/ha sekä B-kierto samana aikana 1 015 ry/ha. Koekentän N:o 2 A-kierto on antanut vv. 1932—35 keskim. 1 244 ry ja B-kierto 1 042 ry/ha. Tämän mukaan on siis koekentällä N:o 1 ero A- ja B-kierron välillä ollut neljänä ensimmäisenä varsinaisena koevuotena n. 100 ry/ha suurempi kuin vastaava ero koekentällä N:o 2. Jos taas vertaa toisiinsa vv. 1932—35 kummaltakin koekentältä saatuja tuloksia, on suhde A- ja B-kierron välillä kummallakin koekentällä sama. Suhde A- ja B-kierron välillä on siis kummassakin tapauksessa suunnilleen sama. Vanhemmalta koekentältä saadut sadot ovat kuitenkin jonkin verran suuremmat kuin koekentältä N:o 2 saadut, johtuen tämä seikka ilmeisesti siitä, että nuorempi nurmi on kärsinyt enemmän poutaisista kesistä vv. 1933—35, kuin vanhempi ja tiheämpi nurmi. Laidunrehun tuotantokustannuksia tarkastaessa huomaa, että laiduntuotannon kannattavaisuus on huomattavasti huonompi salaojitetulla koekentällä kuin avo-ojitetulla.

Koska salaojitetullakin koekentällä laitumen tuotanto on ollut odotettua alhaisempi, jopa jonkin verran pienempikin kun harvaan avo-ojitetulla koekentällä, ei siis o j i t u s ole vaikuttanut ratkaisevasti koekentän N:o 1 alhaiseen tuotantoon, vaan eräät toiset seikat, joihin jo edellisessä viitattiin.

Peruslannoituskokeet.

III. Lepaan koekenttä Tyrvännössä.

1. *Kokeen suunnittelu ja perustaminen.*

a. Koekysymys.

Koekysymys kuuluu: »Kannattaako peruslannoituksen käyttö viljelyslaidunta perustettaessa hakamaahan multavalla savimaalla, vai onko laidun parannettava käyttämällä ainoastaan tavanmukaista vuotuista hoitolannoitusta»?

b. Koemaa luonnontilassa.

Laidunkoekenttä on sijoitettu aikaisemmin osaksi raivattuun, pellon syrjässä sijaitsevaan hakamaahan, n. 1 km päässä talon keskustasta.

Maanlaatu on pääasiallisesti kevyttä savea, joka pieneltä osalta on hiekansekaista, osalta myöskin tavallista multavampaa. Maanlaadussa esiintyvät epätasaisuudet on koetettu tarkoin ottaa huomioon kokeeseen kuuluvia lohkoja (koeruutuja) sijoitettaessa. Analyysitulokset koekentältä otetuista maanäytteistä näkyvät taulukosta 16. Maan pH-arvo oli heinäkuulla 1926 otetuissa näytteissä keskim. 5.60.

Pohjavesi nousee laajaperäisen ojituksen johdosta keväisin ja syksyisin maanpinnalle asti, laskien kuitenkin keskikesällä 50—100 cm:n syvyyteen.

Koealueella kasvoi koetta alkuunpantaessa runsaasti katajia, jonkin verran koivua, kuusta, leppää ja mäntyä. Ruohokasvillisuus oli alkujaan suhteellisen huono. Saraheiniä *(Carex)* kilpaili ukonparran *(Nardus stricta)* ja ahonadan *(Festuca ovina)* kanssa herruudesta. Näiden kasvien rinnalla löytyi kuitenkin alueella runsaasti, joskin kääpiömuodossa, hyviäkin laidunkasveja, kuten valkoapilaa *(Trifolium repens)*, niittynätkelmää *(Lathyrus pratensis)*, puna- ja metsäapilaa *(Trifolium pratense et medium)*, hiirenvirnaa *(Vicia cracca)*, aronataa *(Festuca rubra)*, niittynurmikkaa *(Poa pratensis)*, j. n. e. Sammallajeja *(Musci)* esiintyi niinikään sangen runsaasti. Näiden kasvien lisäksi esiintyi koealueella joukko muitakin kasveja, joista mainittakoon: Siankärsäheinä *(Achillea millefolium)*, koiranja nurmirölli *(Agrostis canina et vulgaris)*, nurmilauha *(Aira caespitosa)*, poimulehti *(Alchemilla vulgaris)*, kissankäpälä *(Antennaria dioi-*

Taulukko 16. *Lepaan koekentältä otettujen maanäytteiden analyysitulokset.*

Table 16. *Results of Analyses of soil samples from Lepaa experimental pasture field.*

Kierto *Enclosures*	Lohko N:o *Enclosure No.*	Kuiva-aine % *Dry substance %*	Hehk. kev., % kuiva-aineesta *Loss of weight at ignition, % of dry subst.*	Tilavuuspaino *Volume weight*	N. ‰ ilmak:sta *N ‰ in air dry substance*	Elektrolyyttejä mg/l l:ssa maata *Electrolytes mg per 1 liter soil*	pH *pH*
A	I	95.9	15.8	1.04	4.98	184	5.36
»	II	95.2	17.6	1.03	5.54	192	5.61
»	III	96.6	14.5	1.03	4.87	192	5.74
»	IV	97.1	11.7	1.05	3.48	184	5.52
Keskiarvo — *Average*		96.2	14.9	1.04	4.72	188	5.56
B	I	94.7	20.4	0.96	6.44	200	5.37
»	II	97.1	12.9	1.05	3.19	192	5.66
»	III	95.9	13.7	1.13	4.31	220	5.74
»	IV	96.7	13.5	1.07	4.02	200	5.82
Keskiarvo — *Average*		96.1	15.1	1.05	4.49	203	5.65
A+B Keskiarvo — *Average*		96.1	15.0	1.04	4.60	195.5	5.60

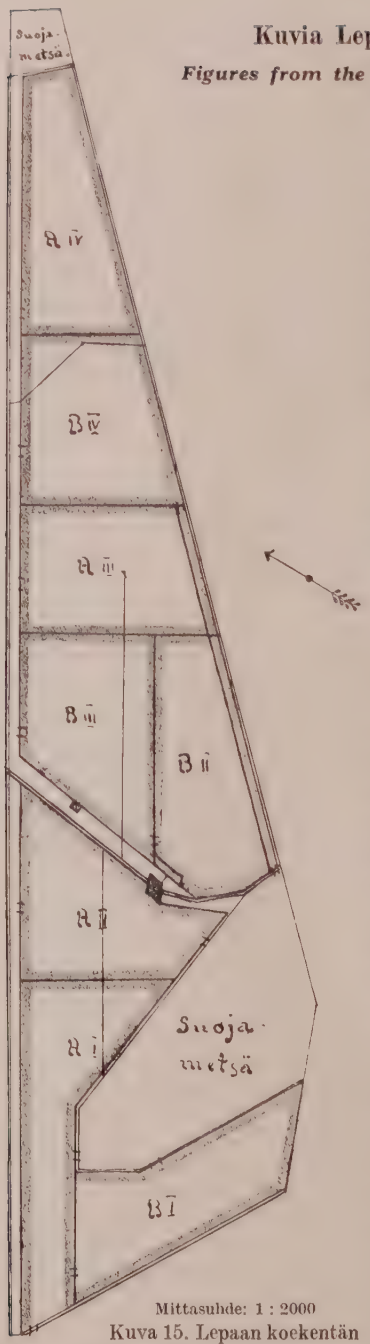
ca), tuoksusimake *(Anthoxanthum odoratum)*, rentukka *(Caltha palustris)*, suokurjenpolvi *(Comarum palustre)*, ohdakelajeja *(Circium sp.)*. aho- ja luhtamatara *(Galium boreale et uliginosum)*, keltanolajeja *(Hieracium sp.)*, jouhivihvilä *(Juncus filiformis)*, ketopiippo *(Luzula campestris)*, peltominttu *(Mentha arvensis)*, piharatamo *(Plantago major)*, nurmitatar *(Polygonum viviparum)*, rätvänä *(Potentilla tormentilla)*, arohumala *(Prunella vulgaris)*, pyöreälehtinen talvikki *(Pyrola rotundifolia)*, leinikkölajeja *(Ranunculus acer, auricomus et repens)*, ahosuolaheinä *(Rumex acetosa)*, heinätähtimö *(Stellaria graminea)*, niityn purtojuuri *(Succisa pratensis)*, mesiangervo *(Ulmaria pentapetala)*, aho- ja suo-orvokki *(Viola canina et palustris)* sekä nurmi-, rohto- ja liejutädyke *(Veronica chamaedrys, officinalis et serphyllifolia)*. Koivun *(Betula sp.)*, lepän *(Alnus sp.)* ja pajun *(Salix sp.)* taimia esiintyi niinikään koekentällä, etenkin alkuvuosina.

c. Koekentän perustaminen.

Koealue ympäröitiin syksyllä 1926 piirioj illa, sen halki poikkisuunnassa kulkeva viemäri perattiin, jonka lisäksi kaivettiin pari sarkaojaa kosteimmilla kohdilla.

Kuvia Lepaan koekentältä.

Figures from the Lepaa experimental field.



Mittasuhde: 1 : 2000

Kuva 15. Lepaan koekentän pohjapiirros.

Fig. 15. Plan of the Lepaa experimental field.

Alueella jäljellä olevat puut kaadettiin ja pensaat ajettiin ylös juurineen käyttämällä raivauskoukkua kettinkineen, jota parihevoset vetivät. Pahimmat mättäät tasoitettiin. Koealuetta ei siemennetty ollenkaan. Koealue aidattiin keväällä 1927 8:aan ½ ha:in kokoiseen lohkoon, joista 4 lohkoa muodostivat A- ja muut 4 B-kierron.

A-lohkot peruslannoitettiin, käyttämällä ha kohti 800 kg thomaskuonaa ja 600 kg 20 % kalisuolaa. Näille lohkoille annettiin sen jälkeen vuosittain hoitolannoituksena 150 kg thomaskuonaa ja 100 kg 20 % kalisuolaa ha kohti.

B-lohkot saivat alusta asti vain vuotuisen hoitolannoituksen, joka kuitenkin oli jonkin verran suurempi kuin peruslannoitetuille A-lohkoille toisesta koevuodesta alkaen annettu hoitolannoitus, nimittäin 200 kg thomaskuonaa ja 150 kg 20 % kalisuolaa ha kohti.

Typpipitoisia lannoitteita ei koekentällä käytetty lukuunottamatta vuonna 1927 kasvullisuuden elvyttämiseksi annettua kalkkisalpietarimäärää, n. 100 kg ha kohti.

Koekenttä on syötetty 12—18 kuuk. ikäisillä L. S. K.-hiehoilla. Sekä A- että B-kierrolla on ollut vakinainen 6-eläimen ryhmä, jonka lisäksi tarpeen vaatiessa on käytetty apuna vararyhmiä.

2. *Sademäärä- ja lämpötilahavainnot.*

Sademäärää koskevia tietoja on esitetty taulukossa 17 sekä Lepaan puutarhaopistolla että Leteensuon (Hattula) koeasemalla

Kuva 16. Yleiskuva koekentästä.
Fig. 16. General view of the experimental field.

Kuva 17. Koe-eläimiä koekentällä.
Fig. 17. Experimental animals in the experimental field.

tehtyjen havaintojen mukaan. Jäljempänä mainitulla tilalla on suoritettu havaintoja niin kauan aikaa, että voidaan tältä tilalta saaduista numeroista laskea myöskin sademäärän poikkeamat normaa-

Kuva 18. Hieho vaa'assa.
Fig. 18. Heifer on the scale.

lista. Lepaan puutarhaopistolla sekä Leteensuon koeasemalla saavutetut tulokset eroavat kuitenkin melko huomattavasti toisistaan, etenkin vuosina 1927 ja 1929, jolloin Leteensuolla on satanut huomattavasti enemmän kuin Lepaalla. Eroavaisuus johtuu kaikesta päättäen etupäässä heinäkuulla sattuneista ukkossateista, jotka ovat kiertäneet Lepaan kohdalla sijaitsevia vesistöjä. Leteensuolla ovat kesät 1930 ja 1931, kuten Jokioisissakin olleet tavallista kuivempia (etenkin kesäkuu). Lepaalla näyttää sen sijaan vuosi 1929, joka Leteensuolla on ollut tavallista huomattavasti saderikkaampi, olleen tavallista kuivempi, etenkin kesä- ja heinäkuu. Vuonna 1932 on kaikkina kuukausina satanut Leteensuolla normaalia vähemmän paitsi toukokuulla, jolloin sademäärä on ollut huomattavasti normaalia suurempi. Kaikista kuivin on vuosi 1933 ollut, etenkin touko-, kesä- ja syyskuulla. Vuosi 1934:kin on ollut jonkin verran normaalia kuivempi kesäkuukausina, heinäkuuta lukuunottamatta.

Taulukko 17. *Sademäärä sekä poikkeus normaalista Lepaan laidunkoekenttää lähinnä olevilla havaintoasemilla vv. 1927—34.*

Table 17. *Amount of atmospheric precipitation and its deviation from the normal, recorded during 1927—34 at the observation station situated nearest to Lepaa experimental pasture field.*

Vuosi *Year*	Sademäärä (mm) sekä poikkeus normaalista *Amount (mm) of atmospheric precipitation and its deviation from the normal*											
	Toukokuu *May*		Kesäkuu *June*		Heinäkuu *July*		Elokuu *August*		Syyskuu *September*		Touko—syyskuu *May—September*	
	Lepaa	Leteensuo	Lepaa	Leteensuo	Lepaa	Leteensuo	Lepaa	Leteensuo	Lepaa	Leteensuo	Lepaa	Leteensuo
Normaali Normal.		*40*		*52*		*70*		*77*		*61*		*300*
V. 1927 ..	**49.8**	56.1 + 16	**28.4**	34.7 − 17	**103.5**	189.1 + 119	**59.7**	55.9 − 21	**54.7**	51.7 − 9	**296.1**	387.5 + 88
» 1928 ..	**84.5**	88.7 + 49	**46.9**	41.2 − 11	**66.9**	73.1 + 3	**69.6**	66.1 − 11	**44.2**	57.7 − 3	**312.1**	326.8 + 27
» 1929 ..	**43.8**	66.5 + 26	**29.0**	44.7 − 8	**49.9**	124.2 + 54	**63.4**	52.1 − 25	**89.0**	114.1 + 53	**275.1**	401.6 + 102
» 1930 ..	**37.0**	44.9 + 5	**35.3**	35.8 − 16	**73.2**	69.3 − 1	**101.9**	85.9 + 9	**60.5**	53.7 − 7	**307.9**	289.6 − 10
» 1931 ..	**53.7**	48.9 + 9	**40.0**	32.5 − 20	**51.9**	51.1 − 19	**58.8**	67.2 − 10	**56.8**	59.7 − 1	**261.2**	259.4 − 41
» 1932 ..	**82.1**	71.0 + 31	**57.7**	51.6 0	**53.7**	52.0 − 18	**77.3**	72.1 − 5	**50.8**	54.3 − 7	**321.6**	301.0 − 1
» 1933 ..	**9.7**	8.6 − 31	**13.4**	15.1 − 37	**64.1**	74.4 + 4	**80.0**	70.1 − 7	**50.0**	40.7 − 20	**217.2**	208.9 − 91
» 1934 ..	**39.0**	34.8 − 5	**49.8**	38.6 − 13	**77.0**	90.0 + 20	**72.4**	68.6 − 8	**48.2**	51.4 − 10	**286.4**	283.4 − 16
Keskim. *Average.*	**50.0**	52.4 + 12	**37.6**	36.8 − 15	**67.5**	90.4 + 21	**72.9**	67.3 − 10	**56.8**	60.4 − 1	**284.8**	307.2 + 7

Taulukko 18. *Lämpötila sekä poikkeus normaalista Lepaan laidunkoekenttää lähinnä olevalla (Lepaan) havaintoasemalla vv. 1928—34.*

Table 18. *The temperatures and their deviation from the normal recorded during 1928—34 at the observation station (Lepaa) situated nearest to Lepaa experimental pasture field.*

Vuosi *Year*	Lämpötila (C°) sekä poikkeus normaalista *The temperatures (C°) and their deviation from the normal*					
	Toukokuu *May*	Kesäkuu *June*	Heinäkuu *July*	Elokuu *August*	Syyskuu *September*	Touko—Syyskuu *May—September*
Normaali — Normal ...	**8.4**	**13.5**	**16.3**	**13.7**	**9.3**	**12.2**
V. 1928	8.3—0.1	10.7—2.8	13.5—2.8	13.3—0.4	9.0—0.3	11.0—1.2
» 1929	9.3+0.9	12.8—0.7	15.2—1.1	13.6—0.1	10.0+0.7	12.2 0.0
» 1930	11.6+3.2	15.1+1.6	17.8+1.5	15.4+1.7	7.5—1.8	13.5+1.3
» 1931	10.9+2.5	11.1—2.4	17.2+0.9	15.0+1.3	6.5—2.8	12.1—0.1
» 1932	9.6+1.2	12.1—1.4	18.5+2.2	15.4+1.7	10.5+1.2	13.2+1.0
» 1933	7.9—0.5	15.5+2.0	17.8+1.5	13.7 0.0	10.6+1.3	13.1+0.9
» 1934	11.2+1.8	14.0+0.5	17.0+0.7	15.9+2.2	13.2+3.9	14.3+2.1
Keskim. — *Average* ...	9.8+1.4	13.1—0.4	16.7+0.4	14.6+0.9	9.6+0.3	12.8 0.6

Lämpötilaa koskevat havainnot ovat Lepaan koekentältä 2 km päässä sijaitsevalta Lepaan puutarhaopistolta (taulukko 18). Sen mukaan on vuonna 1928 ollut normaalia kylmempi kesä, vuosi 1929 keskimäärin normaali, mutta touko- ja syyskuulla normaalia lämpöisempi, muina kuukausina normaalia kylmempi sekä vuosi 1930 tavallista lämpöisempi syyskuuta lukuunottamatta. Vuonna 1931 ovat kesä- ja syyskuu olleet normaalia kylmempiä, muut lämpöisempiä. Vuosina 1932—34 on keskim. ollut kesäkuukausina tavallista lämpöisempää. Normaalia kylmempiä kuukausia olivat ainoastaan kesäkuu 1932 ja toukokuu 1933.

3. *Koetulokset.*

a. Pohjavesitutkimukset.

Koekentällä vv. 1927—1934 suoritettujen pohjavesimittausten tulokset selviävät taulukosta 19. Taulukkoon on otettu ainoastaan keskeltä sarkoja saadut tulokset. Pohjavesi on koekentällä ollut koko koeaikana kesä—elokuulla keskim. 56 cm maanpinnan alapuolella, nimittäin kesäkuulla n. 40 ja heinä- ja elokuulla n. 65 cm. Vv. 1927—1929 se on ollut jonkin verran lähempänä maanpintaa kuin myöhemmin, johtuen ilmeisesti siitä, että mainittuina vuosina on saatu runsaammin sadetta kuin myöhempinä vuosina.

Taulukko 19. *Pohjaveden korkeus Lepaan laidunkoekentällä keskellä sarkaa, cm maan pinnasta vv. 1927—34.*

Table 19. *The height of the subsoil water at the central part of the plot of Lepaa experimental pasture field in cm from the surface of the ground during 1927—34.*

Vuosi *Year*	Torvia kpl. *Number of drains*	Kesäkuu *June*				Heinäkuu *July*				Elokuu *August*				Kesä—Elokuu *June—August*		
		Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*
1927	6	[1]	—	—	—	6	57	32	94	6	50	16	76	[2]54	16	94
1928	6	8	19	13	24	9	40	15	59	9	62	57	66	40	13	66
1929	6	9	28	4	48	6	37	10	66	8	57	35	72	41	4	72
1930	6	8	55	31	79	8	82	65	90	8	54	13	95	60	13	95
1931	6	6	36	14	52	6	79	63	92	7	79	72	87	65	14	92
1932	6	6	21	5	44	6	67	60	71	6	65	50	76	51	5	76
1933	6	6	75	53	89	5	95	87	100	5	63	48	77	74	48	100
1934	5	5	38	11	58	4	65	60	71	4	83	73	92	62	11	92
Vv. 1927—34	—	—	39	4	89	—	65	10	100	—	64	13	95	56	4	100

b. Kasvillisuustutkimukset.

Lepaan koekenttä eroaa muista koekentistä siinä suhteessa, ettei siihen ole ollenkaan kylvetty laidunkasvien siementä. Siitä huolimatta on sen tuotanto ollut korkeampi kuin esim. Haision koekenttien apusiemennetyt B-kierrot ja suunnilleen yhtä korkea kuin samojen koekenttien täydellä siemensekoituksella siemennetyt A-kierrot.

Tärkeimpänä kasvina (taulukko 20) on Lepaan koekentällä ollut valkoapila *(Trifolium repens)*. Se on jo kahden ensimmäisen koevuoden (vv. 1927 ja 1928) aikana lisääntynyt hyvin huomattavasti kummallakin laidunkierrolla. Sen peittämisaste, joka alussa oli tutkituilla neliöillä vain 0—1, muuttui lannoituksen ja laiduntamisen vaikutuksesta jo jonkun vuoden kuluttua 2—5:ksi.

Valkoapilan ohella ovat myöskin niittynurmikka *(Poa pratensis)* sekä aro- ja ahonadat *(Festuca rubra et ovina)* jonkin verran lisääntyneet. Myöskin eräät laitumella rikkaruohoina esiintyvät kasvit, kuten nurmilauha *(Aira caespitosa)* ja niittyleinikkö *(Ranunculus acer)* näkyvät levinneen koealueella.

Sen sijaan voidaan todeta m. m. seuraavien kasvien vähentyneen: saraheinät *(Carex sp.)*, ukonparta *(Nardus stricta)*, ketopiippo *(Luzula campestris)* sekä pajun *(Salix sp.)* vesat.

---

[1]) Kesäkuulla ei ole suoritettu mittauksia.
[2]) Heinä-elokuun keskiarvo.

Taulukko 20. *Kasvillisuustukimukset Lepaan laidunkoekentällä.*

Table 20. *Investigations regarding the plant vegetation at Lepaa exp. pasture field.*

Kasvin nimi *Name of the plant*	Peittämisaste (1—10) 16 neliön keskiarvo *Degree of density (1—10) average of 16 squares*												
		A-kierto *A-enclosures*						B-kierto *B-enclosures*					
	V. 1926	V. 1927			V. 1928			V. 1927			V. 1928		
	27/8	14/6	27/7	13/9	22/6	19/7	21/9	14/6	22/7	13/9	22/6	19/7	21/9
Achillea millefolium	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Agrostis canina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
» vulgaris	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1
Aira caespitosa	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	2
Alchemilla vulgaris	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Antennaria dioica	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Betula sp.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Carex sp.	2	3	2	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1
Cerastium vulgare	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Comarum palustre	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Festuca ovina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
» rubra	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
Galium boreale	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
» uliginosum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Geum rivale	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hieracium sp.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Juncus filiformis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lathyrus pratensis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Luzula campestris	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
Mentha arvensis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Musci	2	3	2	1	2	3	3	3	2	2	2	2	2
Nardus stricta	2	3	2	1	1	1	1	5	3	3	1	2	2
Poa pratensis	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Polygonum viviparum	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1
Potentilla tormentilla	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Prunella vulgaris	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ranunculus acer	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1
» auricomus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rumex acetosa	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
Salix sp.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
Spiraea ulmaria	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Stellaria graminea	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Succisa pratensis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Trifolium medium	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
» pratense	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
» repens	1	1	2	2	3	4	5	1	2	2	2	3	4
Veronica chamaedrys	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
» officinalis	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
» serphyllifolia	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vicia cracca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Viola canina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
» palustris	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Taulukko 21. *Lepaan laidunkoekentältä vv. 1927—30 otettujen heinänäytteiden kemialliset analyysitulokset.*

Table 21. *Results of chemical analyses of hay samples from Lepaa experimental pasture field during 1927—30.*

Näytteenotto-päivä *Sample taken*	Kuiva-ainetta % kuivasta heinästä *Dry substance of dry hay, %*		Raakaproteiinia *Crude protein* % kuiva-aineesta *% of dry substance*		Tuhkaa *Ash* % kuiva-aineesta *% of dry substance*	
	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*
I 1927	91.04	91.18	10.87	10.02	7.29	6.53
II »	83.34	89.91	14.76	13.05	9.45	8.59
3/7 1928 ...	85.08	84.15	11.15	13.15	7.34	7.75
11/8 » ...	79.18	80.19	16.54	14.20	10.49	9.48
26/6 1929 ...	82.04	82.50	13.00	15.21	7.84	7.95
14/6 1930 ...	86.06	86.46	12.62	13.13	7.86	8.20
24/9 » ...	86.29	85.70	10.70	11.07	10.32	9.95

Taulukko 22. *Lepaan laidunkoekentältä vv. 1931—33 otettujen heinänäytteiden kemialliset analyysitulokset.*

Table 22. *Results of chemical analyses of hay samples from Lepaa experimental pasture field during 1931—33.*

A-kierto. — *A-enclosures.*

Näytteenotto-päivä *Sample taken*	Kuiva-ainetta % kuivasta heinästä *Dry substance of dry hay %*	Raaka-rasvaa *Crude fat*	Raaka-proteiinia *Crude protein*	Raaka-kuitua *Crude fiber*	Typettöm. uuteain. *N-free extractives*	Tuhkaa *Ash*
		% kuiva-aineesta *% of dry substance*				
18/6 1931 ...	92.1	2.50	13.57	27.47	47.99	8.47
2/9 » ...	92.2	2.71	12.25	27.12	48.05	9.87
1/7 1932 ...	93.5	2.99	12.41	26.95	50.16	7.49
2/9 » ...	92.9	3.12	13.56	26.59	47.58	9.15
27/6 1933 ...	88.63	3.20	10.52	26.32	52.92	7.03

B-kierto. — *B-enclosures.*

18/6 1931 ...	92.2	2.60	14.43	25.38	49.46	8.13
2/9 » ...	91.7	2.18	13.96	28.46	45.48	9.92
1/7 1932 ...	93.3	2.89	13.18	26.80	50.16	6.97
2/9 » ...	93.5	2.89	14.22	26.85	46.95	9.09
23/6 1933 ...	88.64	3.33	11.55	25.02	53.19	6.91

c. Laidunrehun kemiallista kokoomusta koskevat tutkimukset.

Lepaan laidunkoekentältä vv. 1927—1930 ja 1931—1933 otettujen heinänäytteiden analyysitulokset on esitetty taulukoissa 21 ja 22. Heinästä on vv. 1927—30 kuten Haisiossakin tutkittu kuiva-ainemäärä (%) sekä raakaproteini- ja tuhkamäärät sekä vv. 1931—33 lisäksi raakarasva, raakakuitu ja typettömät uuteaineet, jotka kaikki on esitetty %:eissa kuiva-aineesta.

Mitään suurempia eroja ei ole olemassa eri kierroilta otettujen näytteiden antamien tulosten välillä. Raakaproteinimäärä on A-kierrolla vaihdellut 10.5 ja 16.5 %:in välillä sekä B-kierrolla 10.0 ja 15.5 %:in välillä, tuhkamäärä A-kierrolla 7 ja 10.5 %:in, B-kierrolla 6.5 ja 10 %:in välillä.

d. Laitumen sato rehuyksiköissä, eläintuotanto sekä laidunrehun tuotantokustannukset.

Lepaan koelaitumen sato rehuyksiköissä ha kohti on esitetty taulukossa 23. Sen mukaan on peruslannoitetulta A-kierrolta saatu keskim. vv. 1927—1934 syöttämällä 1 362 ry/ha sekä ainoastaan hoitolannoituksen saaneelta B-kierrolta 1313 ry/ha. Käytännöllisesti katsoen ei siis ole olemassa mitään suurempaa eroa eri kiertojen antamien tulosten välillä. Tulosten mukaan on kylläkin, etenkin alkuvuosina saatu sen verran korkeampi sato peruslannoitetulta kierrolta, että peruslannoituksen voidaan sanoa kannattaneen, mutta vuosien kuluessa B-kierron antama tulos yhä enemmän lähentelee A-kierron antamaa tulosta. Tällainen kehitys onkin luonnollinen, koska A-kierto, saatuaan alussa peruslannoituksen, sittemmin on saanut pienemmän hoitolannoituksen kuin B-kierto.

Laidunpäiviä ja painonlisäystä on niinikään ollut jotakuinkin saman verran kummallakin kierrolla keskim. vv. 1927—1934. A-kierrolla on laidunpäivien luku ollut keskim. 365 ha kohti vuodessa, B-kierrolla 328. Painonlisäystä on A-kierrolta saatu mainittuna aikana keskim. 164.0 kg ha kohti vuodessa ja B-kierrolla 163.0 kg.

Laidunrehun tuotantokustannuksista voidaan lopullisesti päätellä, onko peruslannoitus kannattanut vai eikö. Laitumen perustamiskustannukset tekivät ha kohti:

	A-kierto Smk	B-kierto Smk
Raivaus	419: 50	419: 50
Ojitus	515: 39	515: 39
Mättäiden kuokkiminen ja kasaaminen	270: 25	270: 25
Kalkitus	176: 20	176: 20
Peruslannoitus	1 006: 78	—
Aitaus	1 286: 60	1 286: 60
Sillat ja juottopaikka	93: 75	93: 75
Perustamiskustannukset yhteensä Smk	3 768: 47	2 761: 69
Maan arvo	2 000: —	2 000: —
Peruskustannukset yhteensä Smk	5 768: 47	4 761: —

Taulukko 23. *Lepaan laidunkoekentän rehuntuotanto, eläintuotanto ja laidunpäivät vv. 1927—34.*

Table 23. *Fodder production, animal production and grazing days of Lepaa experimental pasture field during 1927—34.*

Vuosi *Year*	Ry/ha *Fodder units per hectare*		Painonlisäystä kg *Increase of weight, kg*				Laidunpäiviä/ha hiehoilla *Grazing days/ha of heifers*	
			ha kohti *per hectare*		hiehoa kohti vrk:ssa *per heifers and day*			
	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*
1927	1 162	1 016	107.0	114.0	+0.265	+0.322	390	325
1928	1 393	1 251	198.0	181.0	+0.511	+0.621	366	312
1929	1 309	1 478	117.0	160.0	+0.272	+0.471	444	384
1930	1 594	1 327	215.0	163.0	+0.552	+0.485	389	330
1931	1 317	1 292	126.9	138.3	+0.289	+0.350	385	350
1932	1 388	1 352	181.3	177.5	+0.548	+0.577	331	308
1933	1 181	1 245	149.5	165.1	+0.523	+0.575	286	287
1934	1 557	1 542	217.2	207.4	+0.664	+0.634	326	329
Keskim. — *On an average* 1927—34	1 362	1 313	164.0	163.0	+0.456	+0.504	365	328

Taulukossa 24 on esitetty laidunrehun keskimääräiset tuotantokustannukset Lepaan koekentällä vv. 1927—1934. Tulosten mukaan on ry:n tuotantokustannus peruslannoitetulla A-kierrolla 58 penniä ja hoitolannoituksen saaneella B-kierrolla 57 penniä eli siis käytännöllisesti katsoen sama.

Taulukko 24. *Laidunrehun lannoitus-, liike- ja tuotantokustannukset Lepaan laidunkoekentällä vv. 1927—34.*

Table 24. *Fertilizing, farm and producing expenses for the pasture fodder at Lepaa experimental field during 1927—34.*

Vuosi *Year*	Ha kohti Smk. *Fmk. per ha*		Ry kohti Smk. *Fmk. per fodder unit*	
	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*
	Lannoituskustannukset *Fertilizing expenses*			
1927	558: —	637: —	—: 48	—: 63
1928	215: —	282: —	—: 15	—: 23
1929	215: —	282: —	—: 16	—: 19
1930	215: —	282: —	—: 13	—: 21
1931	164: —	223: —	—: 12	—: 17
1932	177: —	246: —	—: 13	—: 18
1933	207: —	288: —	—: 18	—: 23
1934	207: —	288: —	—: 13	—: 19
Keskimäärin vv. — *On an average* 1927—34	245: —	316: —	—: 18	—: 24
	Liikekustannukset — *Farm expenses*			
1927	769: —	795: —	—: 69	—: 78
1928	528: —	501: —	—: 38	—: 40
1929	471: —	458: —	—: 36	—: 31
1930	480: —	466: —	—: 30	—: 35
1931	449: —	427: —	—: 34	—: 33
1932	431: —	421: —	—: 31	—: 31
1933	434: —	435: —	—: 37	—: 35
1934	434: —	435: —	—: 28	—: 28
Keskimäärin vv. — *On an average* 1927—34	503: —	492: —	—: 37	—: 37
	Tuotantokustannukset — *Producing expenses*			
1927	1 108: —	1 059: —	—: 95	1: 04
1928	826: —	754: —	—: 59	—: 60
1929	762: —	709: —	—: 58	—: 48
1930	767: —	717: —	—: 48	—: 54
1931	730: —	676: —	—: 55	—: 52
1932	705: —	667: —	—: 51	—: 49
1933	704: —	681: —	—: 60	—: 55
1934	699: —	680: —	—: 45	—: 44
Keskimäärin vv. — *On an average* 1927—34	788: —	743: —	—: 58	—: 57

4. *Koetulosten käytännöllinen merkitys.*

Lepaan hakalaitumella vv. 1927—1934 aikana suoritetun peruslannoituskokeen mukaan ei tilalla vallitsevissa olosuhteissa ole voitu laidunrehua tuottaa halvemmalla käyttämällä sekä peruslannoitusta että vuotuislannoitusta, kuin antamalla maalle vastaavasti lannoitteita vuotuisen hoitolannoituksen mukana, muuttamalla vuotuislannoitus suhteellisesti suuremmaksi.

Peruslannoitus on kuitenkin kohottanut satoa sen verran, että laidunrehun tuotantokustannukset eivät sitä käytettäessä ole tulleet kalliimmiksi kuin pelkkää hoitolannoitusta käytettäessä. Asiaa arvosteltaessa on otettava huomioon, että jos on vaikeata hankkia peruslannoitukseen käytettyjen väkilannoitteiden ostoon tarvittavat varat, — niinkuin hyvin monessa tapauksessa on asian laita, — sekä jos näistä rahoista pitäisi maksaa suurempaa korkoa kuin mitä edelläolevissa laskelmissa on edellytetty, tekevät nämä seikat peruslannoituksen vähemmän edulliseksi. Jos laidunalaa lisäksi on runsaasti, niin ettei hehtaarisatoja alan pienuuden takia tarvitse kohottaa, tuntuu vuotuinen hoitolannoitus olevan tarpeeksi tehokas keino tyydyttävän tuloksen saamiseksi laitumelta.

Jos laidunalaa sen sijaan on niukasti sekä jos peruslannoitukseen tarvittavien lannoitteiden osto voidaan järjestää tyydyttävällä tavalla, tuntuu peruslannoitus olevan paikallaan. Tässä tapauksessa voidaan kuitenkin peruslannoituksen kannattavaisuutta todennäköisesti vieläkin parantaa eräillä muillakin viljelystoimenpiteillä, kuin mitkä Lepaan laidunkoetta järjestettäessä ovat tulleet kysymykseen. Tällaisista toimenpiteistä mainittakoon seuraavat:

Suurempia lannoitemääriä käytettäessä laitumilla saattaisi mahdollisesti voimaperäisempi ojitus kuin Lepaalla käytetty olla paikallaan, joskaan ei salaojitus Haision kokeessa näyttänyt kohottavan satoa. Niinikään pitäisi maa ainakin paikoittain kääntää ja kylvää paremmilla kasvilajeilla. Typpilannoitteidenkin käyttö saattaisi silloin käydä kannattavaksi. Typpilannoitusta käytettäessä tulevat suuremmat fosforihappo-kali määrät paremmin oikeuksiinsa, kuin ensinmainitun lannoitusaineen puuttuessa.

Edellämainittujen seikkojen selvittämistä varten jatketaan Lepaan koetta vuodesta 1935 muutetun suunnitelman mukaan.

IV. Elisenvaaran koekenttä Kurkijoella.

1. *Kokeen suunnittelu ja perustaminen.*

a. Koekysymys.

Koekysymys on tällä koekentällä sama kuin Lepaan, nimittäin: »Kannattaako peruslannoituksen käyttö viljelyslaidunta perustettaessa metsämaalle, joka laadultaan on savea, vai onko laidun parannettava käyttämällä ainoastaan tavanmukaista vuotuista hoitolannoitusta?»

b. Koemaa luonnontilassa.

Koekenttä on sijoitettu Matosyrjän ulkotilalle, n. 3 km:n päähän Elisenvaaran koulutilalta. Koealueella kasvoi v. 1927 tiheä metsä, jossa oli etupäässä kuusia ja mäntyjä sekä jonkin verran lehtipuita. Ruohokasvillisuutta ei ollut juuri ollenkaan metsän tiheyden takia, ainoastaan tavallisia varpukasveja *(Vaccinium)*.

Maanlaatu on hiekansekaista savea. Analyysitulokset koekentältä v. 1928 otetuista maanäytteistä selviävät taulukosta 25.

Taulukko 25. *Elisenvaaran koekentältä v. 1928 otettujen maanäytteiden analyysitulokset.*

Table 25. *Results of Analyses of soil samples from Elisenvaara experimental pasture field.*

	Kierto *Enclosures*	Tilavuuspaino *Volume weight*	Elektrolyyttejä mg/1 l:ssa maata *Electrolytes mg per 1 liter soil*	pH *pH*
A	I	1.02	84	5.15
	II	1.12	68	4.93
	III	1.06	80	5.15
	IV	1.17	72	5.05
Keskiarvo — *Average*		1.09	76	5.07
B	I	1.13	68	5.02
	II	0.94	64	5.44
	III	1.06	96	5.32
	IV	1.12	112	5.16
Keskiarvo — *Average*		1.06	85	5.24
Keskiarvo — *Average*	A+B	1.08	80.5	5.15

Taulukossa 28 olevista pohjaveden korkeutta koskevien mittausten tuloksista näkyy, ettei aluetta vaivaa liian korkea pohjavesi, vaan että pohjavesi on keskim. 120—140 cm:n syvyydellä maanpinnasta, vaikkei koekenttää ole ojitettu muulla tavalla kuin kaivamalla piiriojat sen ympäri ja yksi ainoa, koekenttää pituussuunnassa halkaiseva oja.

c. Koekentän perustaminen.

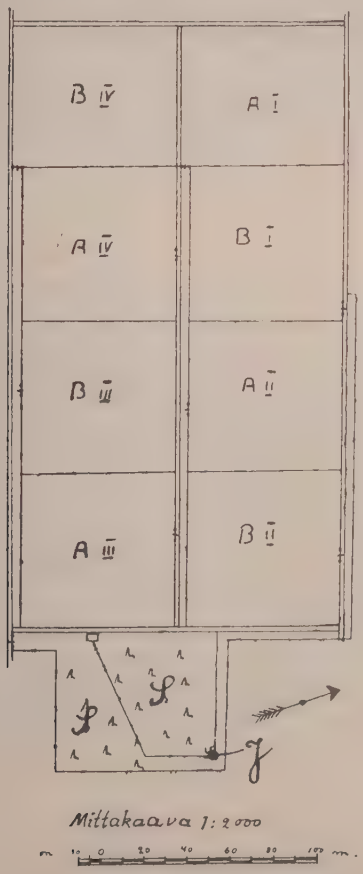
Koekenttää perustettaessa kaadettiin ensin metsä talvella 1927 –28, jonka jälkeen arvopuut poistettiin koealueelta. Risut ja oksat poltettiin keväällä 1928 levällään. Kaskeamisen päätyttyä koealue jaettiin 8:aan ½ ha:n kokoiseen lohkoon, joista *A-lohkot* (4 kpl.)

peruslannoitettiin, käyttämällä ha kohti 800 kg thomaskuonaa ja 600 kg 20 % kalisuolaa. Näille lohkoille annettiin seuraavina vuosina hoitolannoituksena 150 kg thomaskuonaa ja 100 kg 20 % kalisuolaa ha kohti.

B-kierron lohkot (4 kpl.) saivat alusta pitäen hoitolannoituksena 200 kg thomaskuonaa ja 150 kg 20 % kalisuolaa ha kohti.

Kuvia Elisenvaaran koekentältä.

Figures from the Elisenvaara experimental field.



Kuva 19. Elisenvaaran koekentän pohjapiirros.

Fig. 19. Plan of the Elisenvaara experimental field.

Kuva 20. Koekenttä raivauksen alaisena.
Fig. 20. Experimental field under clearance.

Kuva 21. Valmiiksi raivattu, kaskettu, lannoitettu ja apusiemennetty koekenttä.
Fig. 21. Experimental field ready cleared, burn-beaten, fertilized and additionally seeded.

Koekentän perustamistöihin kuului myöskin äsken mainittu piiriojien ja keskiojan kaivuu.

Koealueelle kylvettiin keväällä 1928 seuraava siemenmäärä:

Kuva 22. Koe-eläimiä.
Fig. 22. Experimental animals.

Timoteiheinää *(Phleum pratense)*	3	kg	ha	kohti
Puna-apilaa *(Trifolium pratense)*	1	»	»	»
Alsikeapilaa *(Tr. hybridum)*	1	»	»	»
Valkoapilaa *(Tr. repens)*	2	»	»	»
Koiranruohoa *(Dactylis glomerata)*	1	»	»	»
Nurminataa *(Festuca pratensis)*	4	»	»	»
Niittynurmikkaa *(Poa pratensis)*	2	»	»	»
Nurmipuntarpäätä *(Alopecurus pratensis)*	1	»	»	»
Yhteensä	15	kg	ha	kohti

Lannoituksen ja siemennyksen jälkeen äestettiin koealue risuäkeellä.

Koekenttä on syötetty 12—18 kuukauden ikäisillä I. S. K.-hiehoilla, joita on ollut 2 vakinaista 6-eläimen ryhmää sekä 1—2 vararyhmää. Tarpeen vaatiessa on myös hevosia käytetty nautakarjan hylkäämien ruohotuppaiden talteenottoa varten.

2. *Sademäärä- ja lämpötilahavainnot.*

Sademäärää koskevia tietoja on esitetty taulukossa 26 sekä koekentällä että läheisyydessä sijaitsevilla Kurkijoen ja Parikkalan havaintoasemilla tehdyistä havainnoista. Näiden numeroiden lisäksi

Kuva 23. Punnituskoppi ja suojametsikkö.
Fig. 23. Weighing-hut and the protective wood.

on taulukossa poikkeamat normaalista Kurkijoen ja Parikkalan havaintoasemilta touko—syyskuun aikana. Edellämainittujen tulosten mukaan ovat vuodet 1929, 1930 ja 1932 olleet verrattain edullisia laidunkesiä sademäärän ollessa normaalia korkeampi. Vuodet 1933, 1934 ja 1936 ovat sen sijaan olleet kuivia vuosia. Vuosina 1931 ja 1935 on Kurkijoella satanut normaalia enemmän mutta Parikkalassa normaalia vähemmän keskim. touko-syyskuun aikana.

Lämpötilaa koskevia havaintoja on esitetty taulukossa 27 Elisenvaaran laidunkoekenttää lähinnä olevalta Sortavalan havaintoasemalta. Näiden tulosten mukaan on vv. 1929—36 ollut kaikkina vuosina, vuotta 1935 lukuunottamatta, jonkin verran normaalia lämpöisempää keskim. touko—syyskuun aikana. Kesäkuulla 1931 on kuitenkin ollut normaalia kylmempää 2.1 astetta, ja samoin syyskuussa 1.8 astetta, mutta sen sijaan touko-, heinä- ja elokuussa 2.4, 1.6 ja 1.6 astetta normaalia lämpöisempää. Kun siis kevät- ja syksy ovat olleet kylmiä ja keskikesä lämmin mutta kuiva on seurauksena ollut, että vuodesta 1931 on muodostunut laitumien satoisuudelle varsin epäedullinen. Vuosi 1934 on ollut normaalia huomattavasti lämpöisempi ja mahdollisesti tämä on yhtenä syynä koekentän suhteellisesti hyvään tuotantoon mainittuna vuotena, joka muuten oli normaalia kuivempi.

Taulukko 26. *Sademäärä sekä poikkeus normaalista Elisenvaaran laidunkoekenttää lähinnä olevilla havaintoasemilla vv. 1929—36.*

Table 26. *Amount of atmospheric precipitation and its deviation from the normal, recorded during 1929—36 at the observation stations situated nearest to Elisenvaara experimental pasture field.*

Vuosi *Year*	Sademäärä sekä poikkeamat normaalista (mm) — *Amount (mm) of atmospheric precipitation and its deviation from the normal*																	
	Toukokuu *May*		Kesäkuu *June*			Heinäkuu *July*			Elokuu *August*			Syyskuu *September*			Touko—syyskuu *May—September*	
	Kurkijoki	Parikkala	Elisenvaara	Kurkijoki	Parikkala	Elisenvaara	Kurkijoki	Parikkala	Elisenvaara	Kurkijoki	Parikkala	Elisenvaara	Kurkijoki	Parikkala	Kurkijoki	Parikkala
Normaali *Normal*	*38*	*34*	—	*52*	*57*	—	*67*	*66*	—	*75*	*82*	—	*65*	*63*	*297*	*302*
1929	50.4 + 12	76.5 + 43	**54.4**	48.6 — 3	39.4 — 18	**103.2**	117.9 + 51	93.4 - 27	**78.3**	65.5 — 9	64.7 — 17	—	84.4 + 19	97.2 + 34	366.8 + 70	371.2 + 69
1930	74.7 + 37	53.9 - 20	**57.2**	96.4 + 44	67.1 — 10	**33.9**	52.5 — 14	22.8 — 43	**131.3**	176.6 + 102	137.5 + 56	—	45.2 - 20	36.9 — 26	445.4 + 149	318.2 — 16
1931	10.8 — 27	26.0 — 8	**43.5**	59.2 + 7	77.7 + 21	**32.3**	57.5 — 9	57.3 - 9	**76.5**	97.4 + 22	64.8 — 17	—	95.3 + 30	56.1 — 7	320.2 + 23	281.9 — 20
1932	53.8 + 16	59.4 + 25	**66.7**	77.1 + 25	66.3 + 9	**77.3**	86.1 + 19	61.9 — 4	**64.8**	71.4 — 4	51.6 — 30	—	78.6 + 14	91.8 + 29	367.0 + 70	331.0 + 29
1933	18.3 — 20	19.1 — 15	**14.8**	17.6 — 34	18.1 — 39	**57.4**	50.7 — 16	44.9 — 21	**56.1**	137.2 + 62	101.5 + 20	-	41.2 - 24	39.5 — 23	265.9 - 32	223.1 — 79
1934	49.7 + 12	45.1 — 11	**26.9**	40.6 — 11	26.2 — 31	—	49.8 — 17	70.0 + 4	—	48.4 — 27	39.4 — 43	—	32.3 — 33	45.6 — 17	220.8 — 76	226.3 — 76
1935	41.1 + 3	41.1 + 7	—	64.5 + 13	57.1 0	**72.8**	80.7 + 14	111.1 45	**65.8**	116.1 + 41	66.4 + 16	**74.5**	103.8 + 39	91.9 — 29	406.2 + 110	367.6 + 65
1936	46.4 + 8	50.8 + 17	**45.7**	47.9 — 4	25.8 — 31	**96.8**	65.1 — 2	71.6 + 6	**42.2**	61.4 — 14	35.3 — 47	**37.1**	30.6 — 34	35.1 - 28	251.4 — 46	218.6 — 83
Keskim. *On an average*	43.2 + 5	46.5 + 13	—	56.5 + 5	47.2 — 10	—	70.0 + 3	66.6 + 1	—	96.8 + 22	70.2 — 12	—	64.0 — 1	61.9 — 1	330.4 + 33	292.2 — 10

Taulukko 27. *Lämpötila sekä poikkeus normaalista Elisenvaaran laidunkoekenttää lähinnä olevalla (Sortavalan) havaintoasemalla vv. 1929—36.*

Table 27. *The temperatures and their deviation from the normal recorded during 1929—36 at the observation station (Sortavala) situated nearest to Elisenvaara experimental pasture field.*

Vuosi *Year*	Lämpötila (C°) sekä poikkeus normaalista *The temperatures (C°) and their deviation from the norma*					
	Toukokuu *May*	Kesäkuu *June*	Heinäkuu *July*	Elokuu *August*	Syyskuu *September*	Touko—syyskuu *May—September*
Normaali - Normal ..	*7.6*	*13.0*	*16.6*	*14.4*	*9.2*	*12.2*
1929	9.1+1.5	13.3+0.3	16.0—0.6	15.1+0.7	9.9+0.7	12.7+0.5
1930	8.7+1.1	12.9—0.1	17.3+0.7	16.6+2.2	7.4—1.8	12.6+0.4
1931	10.0+2.4	11.5—2.1	18.2+1.6	16.0+1.6	7.4—1.8	12.7+0.5
1932	8.4+0.8	11.7—1.3	18.1+1.5	16.4+2.0	10.3+1.1	13.0+0.8
1933	7.2—0.4	14.8+1.2	18.1+1.5	13.7—0.7	9.8+0.6	12.7+0.5
1934	9.8+2.2	12.5—0.5	18.9+2.3	16.4+2.0	13.3+4.1	14.2+2.0
1935	5.4—2.2	14.4+1.4	15.0—1.6	14.3—0.1	9.2 0.0	11.7—0.5
1936	9.9+2.3	17.6+4.6	18.1+1.5	16.0+1.6	9.3+0.1	14.2+2.0
Keskim. — *On an average*	8.6+1.0	13.6+0.6	17.5+0.9	15.6+1.2	9.6+0.4	13.0+0.8

Taulukko 28. *Pohjaveden korkeus Elisenvaaran laidunkoekentällä keskellä sarkaa, cm maan pinnasta vv. 1928—36.*

Table 28. *The height of the subsoil water at the central part of the plot of Elisenvaara experimental pasture field in cm from the surface of the ground during 1928—36.*

Vuosi *Year*	Torvia kpl. *Number of drains*	Kesäkuu *June*				Heinäkuu *July*				Elokuu *August*				Kesä—Elokuu *June—August*		
		Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*
1928	6	[1] —	—	—	—	8	60	22	124	10	75	14	148	[4] 67	14	148
1929	6	10	149	127	177	10	92	7	177	10	80	41	119	107	7	177
1931	6	10	168	155	172	10	164	130	172	10	131	53	172	154	53	172
1932	6	10	156	117	193	6	179	157	194	2	188	186	190	174	117	194
1933	6	4	169	141	192	[3] 11	—	—	—	9	193	170	200	[4] 181	141	200
1934	6	10	63	40	79	[1] —	—	—	—	[1] —	—	—	—	—	—	—
1935	6	[1] —	—	—	—	7	115	63	136	6	71	25	134	[4] 93	25	136
1936	6	10	122	92	146	10	121	88	152	8	157	143	173	133	88	173
Vv. 1928—36	—	—	138	40	192	—	119	7	194	—	126	14	200	130	7	200

[1]) Ei ole suoritettu mittauksia. (Niitä ei suoritettu ollenkaan v. 1930).
[2]) Heinä-elokuun keskiarvo.
[3]) Torvet koko heinäkuun ajan kuivia joten pohjavesi on siis ollut enemmän kuin 200 cm maan pinnasta. Näitä mittauksia ei tämän johdosta ole voitu ottaa huomioon keskiarvoja laskettaessa.
[4]) Kesäkuun ja elokuun keskiarvo.

3. *Koetulokset.*

a. Pohjavesitutkimukset.

Taulukosta 28 selviävät koekentällä vv. 1928—1936 suoritettujen pohjavesimittausten antamat tulokset. Taulukossa on esitetty vain keskeltä sarkoja saadut tulokset. Pohjavesi on tällä koekentällä ollut alempana kuin esim. Haision ja Lepaan koekentillä, ollen kesä—elokuun aikana n. 130 cm maanpinnan alapuolella.

b. Kasvillisuustutkimukset.

Koekentällä ei ole sen eräisen aseman vuoksi suoritettu muuta kuin muutamia kertoja kasvillisuushavaintoja. Ensimmäiset havainnot suoritettiin heinäkuulla 1928 heti kun kaskeen kylvetty nurmi alkoi vihannoida. Seuraava tutkimus, joka suoritettiin kuukautta myöhemmin, osoitti että etenkin timotei *(Phleum pratense)* sekä nurminata *(Festuca pratensis)* ja apilalajit *(Tr. repens, pratense et hydridum)* lisääntyivät nopeasti. Sama todettiin seuraavana vuonna 29/6 suoritettujen tutkimuksien yhteydessä.

Vuonna 1932 tehtyjen havaintojen mukaan olivat eräät villit heinälajit, nimittäin nurmirölli *(Agrostis vulgaris)* ja aronata *(Festuca rubra)* lisääntyneet huomattavasti. Sama oli sammaleen *(Musci)* sekä myöskin nurmilauhan *(Aira caespitosa)* laita. Kylvetyt kasvit olivat sen sijaan vähentyneet, etenkin puna- ja valkoapila *(Tr. pratense et repens)* sekä nurminata *(Festuca pratensis)*. Sellaiset kasvit kuin mustikka ja puolukka *(Vaccinium myrtillus et vitis idaea)* sekä pensasvesat *(Alnus etc.)* olivat hävinneet miltei kokonaan.

c. Laidunrehun kemiallista kokoomusta koskevat tutkimukset.

Taulukossa 29 on esitetty analyysitulokset koekentältä otetuista heinänäytteistä. Raakaproteiinimäärä on vaihdellut peruslannoitetulla A-kierrolla 8 ja 15.5 % välillä kuiva-aineesta ja B-kierrolla 9 ja 17 % välillä. Tälläkin koekentällä on v. 1932 havaittavissa korkeampi raakaproteinipitoisuus syksyllä kuin kesällä. Aikaiseen keväällä 1936 otetuissa näytteissä on kuitenkin kaikista korkein proteinipitoisuus.

Taulukko 29. *Elisenvaaran laidunkoekentältä vv. 1928—36 otettujen heinänäytteiden kemialliset analyysitulokset.*

Table 29. *Results of chemical analyses of hay samples from Elisenvaara exp. pasture field during 1928—36.*

A-kierto. — *A-enclosures.*

Näytteenotto-päivä *Sample taken*	Kuiva-ainetta % kuivasta heinästä *Dry substance of dry hay %*	Raakarasvaa *Crude fat*	Raakaproteiinia *Crude protein*	Raakakuitua *Crude fiber*	Typettöm. uutean. *N-free extractives*	Tuhkaa *Ash*
	% kuiva-aineesta *% of dry substance*					
15/8 1928 ...	90.30	—	13.07	—	—	9.58
4/6 1930 ...	85.14	—	12.86	—	—	6.54
9/9 1931 ...	93.40	2.14	9.21	29.12	50.64	8.89
14/6 1932 ...	93.20	3.00	11.48	21.25	57.51	6.76
4/7 » ...	93.50	2.03	8.13	32.83	51.66	5.35
30/8 » ...	93.20	3.22	14.38	25.00	49.03	8.37
30/5 1936 ...	82.67	3.36	15.58	21.72	52.51	6.83
10/7 » ...	83.34	3.38	9.76	27.26	53.29	6.31
12/8 » ...	86.12	3.24	14.98	24.83	48.19	8.76
22/9 » ...	87.10	3.41	13.28	21.75	53.55	8.01

B-kierto. — *B-enclocures.*

15/8 1928 ...	89.30	—	12.17	—	—	8.69
4/6 1930 ...	86.97	—	11.97	—	—	6.93
9/9 1931 ...	93.00	2.58	9.25	27.53	51.83	8.81
14/6 1932 ...	92.90	2.58	10.98	23.47	56.19	6.78
4/7 » ...	94.10	2.23	9.56	30.18	51.44	6.59
30/8 » ...	92.80	3.34	15.09	24.03	48.70	8.84
30/5 1936 ...	83.16	3.79	17.00	20.46	51.03	7.72
10/7 » ...	81.51	2.90	8.94	30.86	51.34	5.96
12/8 » ...	85.78	3.25	12.17	27.70	49.00	7.88
22/9 » ...	86.93	3.59	13.33	21.49	54.01	7.58

d. Laitumen sato rehuyksiköissä, eläintuotanto sekä laidunrehun tuotantokustannukset.

Koekentän rehuntuotanto vv. 1929—1936 on esitetty taulukossa 30. Peruslannoitetulta A-kierrolta on syöttämällä saatu keskim. 1 382 ry/ha ja pelkän hoitolannoituksen saaneelta B-kierrolta 1 359 ry/ha. Eri tavalla lannoitettujen kiertojen välillä ei siis ole havaittavissa minkäänlaista erotusta tuotannossa vuosia 1930 ja 1936 lukuunottamatta, jolloin peruslannoitettu A-kierto antoi n. 250 ja n. 130 ry/ha paremman sadon kuin B-kierto. Tämä kierto on kuitenkin eräinä vuosina antanut jonkin verran korkeamman sadon kuin A-kierto. Peruslannoitus ei näin ollen ole keskim. aiheuttanut mitään sadonlisäystä tällä koekentällä.

Taulukko 30. *Elisenvaaran laidunkoekentän rehuntuotanto, eläintuotanto ja laidunpäivät vv. 1929—36.*

Table 30. *Fodder production, animal production and grazing days of Elisenvaara experimental pasture field during 1929—36.*

Vuosi — *Year*	Ry/ha *Fodder units per hectare*		Painonlisäystä kg *Increase of weight, kg*				Laidunpäiviä/ha *Grazing days/ha*	
			ha kohti *per hectare*		hiehoa kohti vrk:ssa *per heifers and day*		hiehoilla *heifers*	
	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*
V. 1929	1 783	1 820	199.8	211.3	+0.369	+0.439	525	506
» 1930	1 547	1 290	176.5	124.0	+0.275	+0.218	405	415
» 1931	927	998	91.0	104.2	+0.321	+0.361	319	324
» 1932	1 047	1 058	106.0	113.5	+0.340	+0.364	312	312
» 1933	1 287	1 299	138.7	141.7	+0.392	+0.400	354	354
» 1934	1 626	1 655	228.0	235.0	+0.598	+0.617	378	378
» 1935	1 236	1 270	143.0	163.0	+0.487	+0.540	362	346
» 1936	1 606	1 478	196.8	178.5	+0.458	+0.447	436	403
Keskim. — *On an average* 1929—36	1 382	1 359	160.0	159.0	+0.410	+0.427	399	380

Laidunpäiviä ja painonlisäystä on myös ollut saman verran kummallakin kierrolla: A-kierrolla on laidunpäiviä ollut ha kohti vuodessa keskim. 399 ja B-kierrolla 380 sekä painonlisäystä A-kierrolla 160.0 kg ja B-kierrolla 159.0 kg ha kohti vuodessa.

Elisenvaaran koekentän perustamiskustannukset tekivät ha kohti:

	A-kierto	B-kierto
Raivaus ja risujen poltto	205: 62	205: 62
Ojitus	414: 31	414: 31
Peruslannoitus	877: —	—
Siemennys	475: —	475: —
Äestys	35: —	35: —
Aitaus	1 079: 78	1 079: 78
Sillat	35: —	35: —
Perustamiskust. Yhteensä	3 121: 71	2 244: 71
Maan arvo	2 000: —	2 000: —
Peruskust. Yhteensä	5 121: 71	4 244: 71

Taulukossa 31 on esitetty laidunrehun lannoitus-, liike- ja tuotantokustannukset vv. 1929—36. Näistäkin ilmenee, ettei peruslannoituksen ja hoitolannoituksen käytön välillä ainakaan 7 vuoden keskim. tulosten mukaan ole mitään eroa kannattavaisuuden kannalta katsoen.

Taulukko 31. *Laidunrehun lannoitus-, liike- ja tuotantokustannukset Elisenvaaran laidunkoekentällä vv. 1929—36.*

Table 31. *Fertilizing, farm and producing expenses for the pasture fodder at Elisenvaara experimental field during 1929—36.*

Vuosi *Year*	Ha kohti Smk. *Fmk. per ha*		Ry kohti Smk. *Fmk. per fodder unit*	
	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*
	Lannoituskustannukset *Fertilizing expenses*			
1929	218: —	291: —	—: 12	—: 16
1930	218: —	291: —	—: 14	—: 23
1931	218: —	291: —	—: 24	—: 29
1932	206: —	288: —	—: 20	—: 27
1933	223: —	310: —	—: 17	—: 24
1934	223: —	310: —	—: 14	—: 19
1935	223: —	310: —	—: 18	—: 24
1936	195: —	270: —	—: 12	—: 18
Keskimäärin vv. — *On an average* 1929—36	215: —	295: —	—: 16	—: 22
	Liikekustannukset — *Farm expenses*			
1929	505: —	508: —	—: 28	—: 28
1930	475: —	478: —	—: 31	—: 37
1931	473: —	476: —	—: 51	—: 48
1932	449: —	461: —	—: 43	—: 44
1933	444: —	461: —	—: 34	—: 35
1934	384: —	401: —	—: 24	—: 24
1935	405: —	422: —	—: 33	—: 33
1936	432: —	437: —	—: 27	—: 30
Keskimäärin vv. — *On an average* 1929—36	446: —	456: —	—: 32	—: 34
	Tuotantokustannukset — *Producing expenses*			
1929	773: —	738: —	—: 43	—: 41
1930	738: —	707: —	—: 48	—: 55
1931	733: —	704: —	—: 79	—: 71
1932	704: —	689: —	—: 67	—: 65
1933	696: —	689: —	—: 54	—: 53
1934	632: —	629: —	—: 39	—: 38
1935	649: —	649: —	—: 53	—: 51
1936	672: —	664: —	—: 42	—: 45
Keskimäärin vv. — *On an average* 1929—36	700: —	684: —	—: 51	—: 50

4. *Koetulosten käytännöllinen merkitys.*

Elisenvaaran peruslannoituskokeesta voidaan sanoa jotakuinkin samaa kuin Lepaan kokeestakin. Kokeen tuloksia tarkastettaessa pistää kuitenkin silmään erikoisesti se seikka, että laitumen tuotanto vv. 1931 ja 1932 on miltei vain puolet ensimmäisen vuoden tuotan-

nosta. Joskin tämä osaksi on saattanut johtua mainittuina vuosina sattuneista ankarista poutakausista, lienee siihen syynä myöskin eräät toiset seikat. Näyttää nimittäin siltä kuin ensimmäisen vuoden hyvä tuotanto olisi johtunut lähinnä siitä, että maa sai runsaasti kasvinravintoaineita, myöskin typpeä, kaskeamisen jättämästä tuhkasta. Vielä v. 1930 on tuhkan mukana tullut typpi voinut vaikuttaa etenkin peruslannoitetulla kierrolla, jossa on ollut runsaasti fosforihappoa maassa. Hoitolannoituksen saaneella kierrolla on sen vaikutus todennäköisesti ollut heikompaa. Vuodesta 1931 alkaen ei typen vaikutusta enää ole, jolloin tuotanto siitäkin syystä alenee mainittuna vuotena.

Toisena syynä vuosien 1931 ja 1932 huonoon tulokseen saattaa olla myöskin parhaimpien laidunkasvien (nurminadan ja apiloiden) väheneminen nurmessa. Tähän on syynä m. m. se seikka, ettei näistä kasveista koetta perustettaessa ollut saatavana kunnollista siementä kestävistä kotimaisista kannoista. Varsinkin hyvien heinäkasvien häviämiseen on typpilannoituksen puute saattanut olla yhtenä syynä. Tämä koe näyttää siis, kuten eräät muutkin, osoittavan, ettei tämäntapaisen laitumen typentarvetta voi jättää yksinomaan palkokasvien kerättäväksi. Jos sattuu pari kuivaa vuotta, kuten tässäkin tapauksessa, häviävät kuivuudelle arat apilat ja kun ei ole typpeä heinäkasvien käytettävissä, tyrehtyvät nämäkin. Laitumella lienee sen vuoksi varminta käyttää vuosittain myöskin jonkin verran typpilannoitusta.

Kaskeamiskoe.

V. Tarvaalan koekenttä Saarijärvellä.

1. *Kokeen suunnittelu ja perustaminen.*

a. Koekysymys.

Koekentällä otettiin seuraava kysymys tutkittavaksi: »Haittaako vai edistääkö keväällä suoritettu kaskeaminen laitumen tuotantokykyä viljeltyä laidunta perustettaessa metsää kasvavalle luonnonlaidunmaalle»?

b. Koemaa luonnontilassa.

Koealue käsitti yhteensä 4 hehtaaria savimaata, jolla koetta aloitettaessa kasvoi sekametsä, etupäässä kuitenkin koivuja sekä lisäksi kuusia, mäntyjä ja leppiä. Paikoin kasvoi runsaasti katajia.

Ruohokasveista olivat tärkeimmät ahdelauha *(Aira flexuosa)*, nurmirölli *(Agrostis vulgaris)*, ahonata *(Festuca ovina)*, kurjenpolvi *(Geranium silvaticum)*, oravanmarja *(Majanthemum bifolium)*, niittymaitikka *(Melampyrum pratense)*, pyöreälehtinen talvikki *(Pyrola rotundifolia)*, keväthanhikki *(Potentilla verna)*, maamuurain *(Rubus arcticus)*, puolukka ja mustikka *(Vaccinium vitis idaea et myrtillus)* ja metsätähti *(Trientalis europaea)*.

Näiden lisäksi esiintyi koealueella 24. 7. 1927 suoritetun tutkimuksen mukaan yleisesti nurmilauha *(Aira caespitosa)*, kissankäpälä *(Antennaria dioica)*, päivänkakkara *(Chrysanthemum leucanthemum)*, kastikka *(Calamagrostis)*, keltanolajeja *(Hieracium umbelliferum et pilosella)*, mansikka *(Fragaria vesca)*, niittynätkelmä *(Lathyrus pratensis)*, niittyleinikkö *(Ranunculus acer)*, kultapiisku *(Solidago virga aurea)*, rohtotädyke *(Veronica officinalis)* ja aho-orvokki *(Viola canina)*.

Paksu sammalpeite peitti maan, jolla vielä esiintyi jossain määrin pensasvesoja, nimittäin lepän *(Alnus)*, kuusen *(Abies)*, männyn *(Pinus)* ja katajan *(Juniperus)* vesoja.

Alueella löytyi harvanlaisesti vielä seuraavat kasvilajit: siankärsäheinä *(Achillea millefolium)*, arokellukka *(Geum rivale)*, keto- ja kevätpiippo *(Luzula multiflora et pilosa)*, saraheinä *(Carex)*, arohumala *(Prunella vulgaris)* ja lillukka *(Rubus saxatilis)*. Apilalajeja ei sattunut ollenkaan tutkituille neliöille, paitsi puna-apilaa *(Trifolium pratense)* yhdelle neliölle. Valkoapilaakin *(Tr. repens)* oli kuitenkin jossain määrin alueella. Apusiemennyksen jälkeen tuli alueelle useita viljelyskasveja lisään.

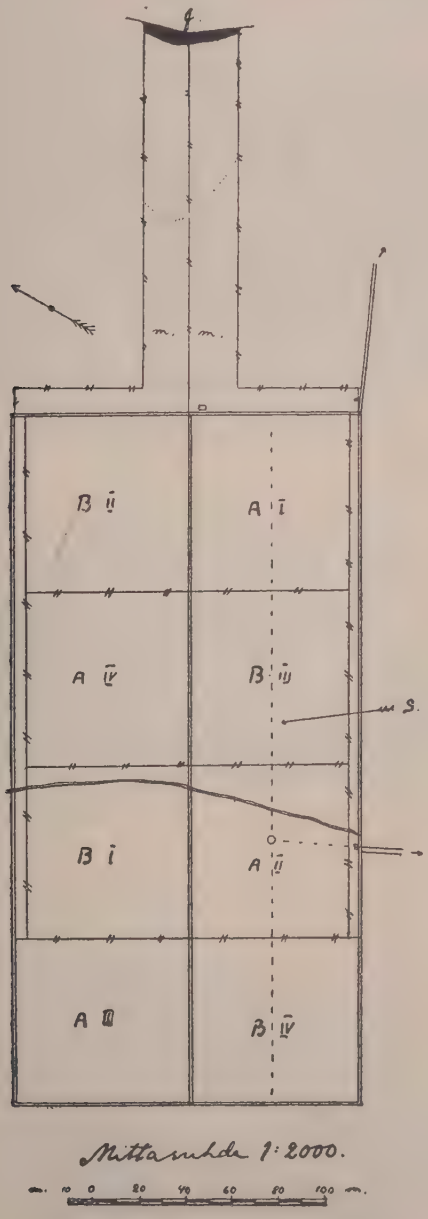
M a a n l a a t u oli savea. Taulukossa 32 on esitetty koealueelta otettujen maanäytteiden analyysitulokset. Maan pH vaihteli 4.70 ja 5.47 välillä.

P o h j a v e d e n k o r k e u s oli koealueella n. 35—40 cm maanpinnan alapuolella; siis pohjavesi oli melko lähellä maanpintaa.

c. K o e k e n t ä n p e r u s t a m i n e n.

Koekentän perustamista varten oli ensin m e t s ä k a a d e t t a v a mahdollisimman lyhyeen kantoon, jolloin arvo- ja polttopuut otettiin talteen. Alue jaettiin, kuten muutkin koekentät, 8 lohkoon, kukin alaltaan ½ ha. Neljällä A-lohkolla levitettiin risut ja oksat

Kuvia Tarvaalan koekentästä.
Figures from the Tarvaala experimental field.



Kuva 24. Tarvaalan koekentän pohjapiirros.
Fig. 24. Plan of the Tarvaala experimental field.

Kuva 25. Yleiskuva koekentästä.
Fig. 25. General view of the experimental field.

Kuva 26. A-ryhmä v. 1928.
Fig. 26. A-group in 1928.

Kuva 27. B-ryhmä v. 1928.
Fig. 27. B-group in 1928.

Taulukko 32. *Tarvaalan korkentältä otettujen maanäytteiden analyysitulokset.*

Table 32. *Results of Analyses of soil samples from Tarvaala experimental pasture field.*

Kierto *Enclosures*	Lohko N:o *Enclosure No.*	Kuiva-aine % *Dry substance %*	Hehk. kev., % kuiva-aineesta *Loss of weight at ignition, % of dry subst.*	Tilavuus-paino *Volume weight*	N ‰ ilmakuivasta *N ‰ in air dry substance*	Elektrolyyttejä mg/1 l:ssa maata *Electrolytes mg per 1 liter soil*	pH *pH*
A	I	97.7	10.0	1.04	2.24	1 316	4.70
»	II	97.8	9.3	1.05	2.41	208	5.23
»	III	98.0	10.5	1.09	1.77	356	5.11
»	IV	97.9	10.0	1.03	2.30	224	5.11
Keskiarvo — *Average ...*		97.9	10.0	1.05	2.18	526	5.04
B	I	97.6	9.9	1.03	2.30	284	5.29
»	II	97.7	9.5	1.04	2.41	260	5.47
»	III	97.7	9.7	1.00	2.47	224	5.12
»	IV	98.2	8.7	1.11	2.13	620	4.70
Keskiarvo — *Average ...*		97.8	9.3	1.05	2.33	347	5.15
A+B Keskiarvo — *Average ...*		97.8	9.7	1.05	2.25	436.5	5.09

tasaisesti yli lohkon ja p o l t e t t i i n keväällä 1927, jolloin samalla sammal ja suurimmaksi osaksi muukin maata peittävä kasvillisuus paloi. B-lohkoilta r i s u t p o i s t e t t i i n siirtämällä ne koealueen ulkopuolelle.

Koealue ympäröitiin samalla p i i r i o j i l l a ja sen halki vedettiin pituussuunnassa kulkeva 0.5 m syvä oja, joka jakoi koekentän kahteen 70 m leveään sarkaan.

Koko koekenttä p e r u s l a n n o i t e t t i i n raivauksen ja ojituksen jälkeen, käyttämällä ha kohti 800 kg thomaskuonaa ja 300 kg 40 % kalisuolaa. Kalkkia ei koealueelle annettu pitkästä kuljetusmatkasta (n. 60 km asemalta) johtuvien kustannusten välttämiseksi. Sen sijaan a p u s i e m e n n e t t i i n maa samalla siemensekoituksella, kuin Elisenvaarankin koekenttä, käyttämällä kuten sielläkin 15 kg siementä ha kohti.

Koekenttä syötettiin 12 -18 kuukauden ikäisillä I. S. K.-hiehoilla, joita oli kummallakin kierrolla 6 eläimen vakinainen ryhmä sekä lisäksi tarpeen vaatiessa vararyhmiä.

2. *Sademäärä- ja lämpötilahavainnot.*

Sademäärää koskevia numeroita on esitetty taulukossa 33 sekä koekentällä että Viitasaaren havaintoasemalla tehdyistä havainnoista. Viitasaaren havaintoasemalta on sen lisäksi olemassa tiedot poikkeamista normaalista touko—syyskuun aikana vv. 1929—1933. Taulukosta ilmenee, että vuodet 1929 ja 1931 ja etenkin v. 1932 ovat olleet normaalia huomattavasti sateisempia, kun sen sijaan vuosi 1930 on ollut jotakuinkin normaali sademäärän suhteen, mutta vuosi 1933 poikkeuksellisen kuiva heinäkuuta lukuunottamatta.

Lämpötilaa koskevia havaintoja on esitetty taulukossa 34 Tarvaalan koekenttää lähinnä olevalta Jyväskylän havaintoasemalta. Tulosten mukaan ovat vuodet 1929 ja 1931 olleet jotakuinkin normaalit, mutta vuodet 1930, 1932 ja 1933 tavallista lämpöisemmät. Vuonna 1931 ovat touko-, heinä- ja elokuu olleet normaalia lämpöisempiä, mutta kesä- ja syyskuu normaalia kylmempiä. Vuonna 1932 on kesäkuu ja v. 1933 toukokuu ja elokuu olleet normaalia kylmempiä.

3. *Koetulokset.*

a. Pohjavesitutkimukset.

Taulukosta 35 selviävät koekentällä vv. 1929—32 suoritettujen pohjavesimittausten tulokset. Taulukossa on esitetty ainoastaan keskeltä sarkoja saadut tulokset. Maaperä on koealueella melko kivistä, jonka takia ei kaikkia pohjavesiputkia ole saatu tarpeeksi syvälle maahan. Tästä johtuu, että pohjavesi eräissä torvissa on alentunut pohjaveden torven alapään alapuolelle, jolloin sen korkeutta ei ole voitu määrätä. Näin on ollut asian laita heinäkuulla v. 1930, jolloin pohjavesi on mennyt kuivan kesän johdosta alle 1 m. Muuten on pohjavesi, kuten taulukosta näkyy, pysynyt melko korkealla keskim. n. 35—40 cm:n kohdalla maanpinnasta laskien.

b. Kasvillisuustutkimukset.

Tarvaalan koekentällä ei kasvillisuustutkimuksia ole voitu suorittaa yhtä usein kuin esim. Lepaan ja Haision koekentillä sen etäisen aseman vuoksi. Kasvillisuuden kokoonpano perustamistöiden pää-

Taulukko 33. *Sademäärä sekä poikkeus normaalista Tarvaalan laidunkoekenttää lähinnä olevilla havaintoasemilla vv. 1929—33.*

Table 33. *Amount of atmospheric precipitation and its deviation from the normal, recorded during 1929—33 at the observation station situated nearest to Tarvaala experimental pasture field.*

Vuosi *Year*	Sademäärä (mm) sekä poikkeus normaalista *Amount (mm) of atmospheric precipitation and its deviation from the normal*											
	Toukokuu *May*		Kesäkuu *June*		Heinäkuu *July*		Elokuu *August*		Syyskuu *September*		Touko—Syyskuu *May—September*	
	Tarvaala	Viitasaari	Tarvaala	Viitasaari	Tarvaala	Viitasaari	Tarvaala	Viitasaari	Tarvaala	Viitasaari	Tarvaala	Viitasaari
Normaali Normal		*34*		*48*		*62*		*67*		*56*		*267*
1929	—	19.3—15	**72**.2	99.2 + 51	**39**.6	31.4—31	**96**.3	128.8 + 62	**73**.3	63.7 + 8	—	342.4 + 75
1930	—	29.4—5	**47**.6	48.2 0	**28**.4	34.6—27	**106**.3	90.6 + 24	—	54.7—1	—	257.5—9
1931	**46**.2	77.5 + 44	**95**.2	92.4 + 44	**68**.8	65.5 + 4	**44**.7	74.4 + 7	**107**.0	48.1—8	**361**.9	357.9 + 91
1932	**67**.2	54.1 + 20	**54**.9	68.2 + 20	**56**.8	71.1 + 9	**119**.9	139.9 + 73	**92**.5	101.3 + 45	**391**.3	434.6 + 167
1933	**17**.0	11.1—23	**15**.2	43.5—4	**70**.3	73.1 + 11	**66**.0	46.6—20	**23**.6	22.5—33	**192**.1	196.8—70
Keskim.— *On an average* ..	—	38.3 + 4	**57**.0	70.3 + 22	**52**.8	55.1—7	**86**.6	96.1 + 29	—	57.9 + 2	—	317.7 + 50

Taulukko 34. *Lämpötila sekä poikkeus normaalista Tarvaalan koekenttää lähinnä olevalla Jyväskylän havaintoasemalla vv. 1929—33.*

Table 34. *The temperatures and their deviation from the normal recorded during 1929—33 at the observation station (Jyväskylä) situated nearest Tarvaala experimental pasture field.*

Vuosi *Year*	Lämpötila (C°) sekä poikkeus normaalista *The temperatures (C°) and their deviation from the normal*					
	Toukokuu *May*	Kesäkuu *June*	Heinäkuu *July*	Elokuu *August*	Syyskuu *September*	Touko—Syyskuu *May—September*
Normaali — *Normal* ...	*8.1*	*13.0*	*16.2*	*13.6*	*8.8*	*11.9*
1929	9.1+1.0	12.4—0.6	14.7—1.5	13.3—0.3	9.4+0.6	11.8—0.1
1930	11.1+3.0	14.2+1.2	17.4+1.2	15.6+2.0	6.6—2.2	13.0+1.1
1931	10.6+2.5	10.4—2.6	18.0+1.8	14.8+1.2	5.9—2.9	11.9 0.0
1932	8.6+0.5	11.2—1.8	17.9+1.7	14.6+1.0	10.0+1.2	12.5+0.6
1933	7.3—0.8	15.5+2.5	17.9+1.7	13.3—0.3	9.8+1.0	12.8+1.9
Keskimäärin *On an average*	9.3+1.2	12.7—0.3	17.2+1.0	14.3+0.7	8.3—0.5	12.4+0.5

Taulukko 35. *Pohjaveden korkeus Tarvaalan laidunkoekentällä vv. 1929—32 keskellä sarkaa, cm maan pinnasta.*

Table 35. *The height of the subsoil water at the central part of the plot of Tarvaala experimental pasture field in cm from the surface of the ground during 1929—32.*

Vuosi *Year*	Torvia kpl. *Number of drains*	Kesäkuu *June*				Heinäkuu *July*				Elokuu *August*				Kesä—Elokuu *June—August*		
		Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*
1929	6	9	38	11	55	10	54	49	55	9	27	8	53	40	8	55
1930	6	9	43	33	45	2	[1]	—	—	5	33	14	45	38	14	45
1931	5	5	21	9	41	8	36	10	51	9	46	19	52	34	9	52
1932	4	7	44	9	57	3	37	30	45	9	21	3	54	34	9	57
Vv.1929—32	—	—	37	9	57	—	35	10	55	—	32	3	54	37	4	60

tyttyä selviää kuitenkin v. 1927—1928 suoritetuista tutkimuksista, joiden lisäksi v. 1932 suoritettu tutkimus on omiaan valaisemaan, mihin suuntaan kasvillisuuden kehitys on mennyt vv. 1928—1932 aikana (taulukko 36).

[1]) Pohjavesi oli heinäkuulla alapuolella pohjavesitorvien alapäätä.

Taulukko 36. *Kasvillisuustutkimukset Tarvaalan laidunkoekentällä.*
Table 36. *Investigations regarding the plant vegetation at Tarvaala exp. pasture field.*

Kasvin nimi *Name of the plant*	Peittämisaste; (1—10) 16 neliön keskiarvo *Degree of density (1—10) average of 16 squares*								
	A-kierto *A-enclosures*				B-kierto *B-enclosures*				
	V. 1928			V. 1932	V. 1927	V. 1928			V. 1932
	19/6	8/8	27/9	14/8	24/7	19/6	8/8	27/9	14/8
Abies excelsior	0	0	0	0	1	1	1	1	0
Agrostis vulgaris	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Aira caespitosa	1	1	1	+1	1	1	1	1	1
» flexuosa	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Alnus incana	1	1	1	0	1	1	1	1	0
Antennaria dioica	0	1	0	1	1	1	1	1	1
Calamagrostis	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Carex sp.	1	1	1	+1	1	1	1	1	+1
Dactylis glomerata	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Festuca ovina	1	1	1	3	2	3	4	3	3
Festuca pratensis	1	1	2	1	0	1	1	1	1
Fragaria vesca	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Geranium silvaticum	2	2	1	1	1	2	1	1	1
Hieracium sp.	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Juniperus communis	0	0	0	0	1	1	1	1	0
Lathyrus pratensis	1	1	1	+1	1	1	1	1	+1
Luzula multiflora	1	1	1	−1	1	1	1	1	−1
Majanthemum bifolium	+1	1	1	−1	1	1	1	0	1
Melampyrum sp.	1	1	0	0	1	1	1	0	1
Musci	1	1	1	2	4	1	2	3	2
Phleum pratense	4	5	6	1	0	1	1	1	1
Pinus silvestris	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Poa pratensis	2	2	2	1	0	1	1	1	1
Potentilla verna	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pyrola rotundifolia	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ranunculus acer	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ranunculus repens	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rubus arcticus	+1	+1	+1	1	1	1	1	1	1
Solidago virga aurea	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Trientalis europaea	1	1	1	0	1	1	1	1	0
Trifolium hybridum	1	1	1	1	0	0	1	1	1
» pratense	0	1	1	1	0	0	1	1	1
» repens	0	1	2	3	0	0	1	1	1
Vaccinium myrtillus	0	1	1	0	1	1	1	1	1
» vitis idaea	1	1	1	1	3	2	2	2	1
Veronica officinalis	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Viola canina	1	1	1	1	1	0	1	1	1

Kylvetyistä kasveista on A-kierrolla etenkin valkoapila *(Trifolium repens)* huomattavasti lisääntynyt. Muista kylvetyistä kasveista ovat timotei *(Phleum pratense)* ja puna-apila *(Trifolium pratense)* huomattavasti vähentyneet. B-kierrolla, jolla eivät kylvetyt lajit

heti itäneet, ovat kuitenkin myöhemmin ilmestyneet nurminata *(Festuca pratensis)*, timotei *(Phleum pratense)*, niittynurmikka *(Poa pratensis)* sekä kaikkia apilalajeja *(Trif. pratense, hybridum et repens)*.

Näistä kasveista saattaa valkoapila kuitenkin olla suurimmaksi osaksi villiapilaa. Muista villeistä kasveista ovat A-kierrolla lisääntyneet nurmi- ja ahdelauhat *(Aira caespitosa et flexuosa)*, saraheinät *(Carex)*, ahonata *(Festuca ovina)* ja niittynätkelmä *(Lathyrus pratensis)* sekä lisäksi huomattavassa määrässä sammallajit *(Musci)*.

Sen sijaan ovat A-kierrolla vähentyneet kurjenpolvi *(Geranium silvaticum)*, keltanolajit *(Hieracium)*, ketopiippo *(Luzula multiflora)*, oravanmarja *(Majanthemum bifolium)*, maamuurain *(Rubus arcticus)*, kultapiisku *(Solidago virga aurea)* ja mustikka *(Vaccinium myrtillus)*.

B-kierrolla ovat villeistä kasveista lisääntyneet etenkin nurmirölli *(Agrostis vulgaris)* sekä sarat *(Carex)*, ahonata *(Festuca ovina)* ja niittynätkelmä *(Lathyrus pratensis)*. Vähentyneet ovat kurjenpolvi *(Geranium)*, kevätpiippo *(Luzula)*, oravanmarja *(Majanthemum)*, maitikkalajit *(Melanpyrum)*, mustikka ja puolukka *(Vaccinium)* sekä myöskin sammal *(Musci)*.

Kokonaan hävinneet (tutkituilta neliöiltä, joilla niitä ensin löytyi) ovat A-kierrolla koiranruoho *(Dactylis glomerata)*, metsätähti *(Trientalis europaea)* ja maitikka *(Melampyrum)*. Puiden taimet on niinikään todettu hävinneen B-kierrolta, jolla niitä aikaisemmin etupäässä oli. Niin ovat kuusen *(Abies)*, lepän *(Alnus)*, katajan *(Juniperus)* ja männyn *(Pinus)* taimet kokonaan hävinneet. Yhdellä neliöllä on kuitenkin ilmaantunut uusi männyntaimi.

c. Laidunrehun kemiallista kokoomusta koskevat tutkimukset.

Taulukossa 37 on esitetty Tarvaalan koekentältä vv. 1928—1933 otettujen heinänäytteiden analyysitulokset. Sen mukaan on kasketulla A-kierrolla kasvaneissa heinissä ollut hieman korkeampi raakaproteinipitoisuus kuin B-kierrolta korjatussa rehussa. — Tämä A-kierrolla todettu korkeampi proteinipitoisuus johtuu todennäköisesti siitä, että kierrolla esiintyy runsaammin kylvettyjä laidunkasveja kuin B-kierrolla. Kaskeaminen on A-kierrolta hävittänyt suurimman osan sammaleesta sekä muunkin alkuperäisen kasvillisuuden, joka B-kierrolla on estänyt kylvettyjen laidunkasvien kehityksen. Proteinipitoisuus oli jonkin verran korkeampi alkuvuosina kuin vv. 1931 ja 1932, jolloin myöskin edellämainittu eroavaisuus

Taulukko 37. *Tarvaalan laidunkoekentältä otettujen heinänäytteiden kemialliset analyysitulokset: 1) vv. 1928—30.*

Table 37. *Results of chemical analyses of hay samples from Tarvaala experimental pasture field during 1928—30.*

Näytteenotto-päivä *Sample taken*	Kuiva-ainetta % kuivasta heinästä *Dry substance of dry hay, %*		Raakaproteiinia *Crude protein*		Tuhkaa *Ash*	
			% kuiva-aineesta *% of dry substance*			
	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*
27/6 1928 ...	85.53	82.26	11.84	10.39	6.33	4.75
9/8 » ...	88.72	88.97	8.44	8.82	6.71	5.80
—/9 » ...	88.32	88.00	10.96	8.69	8.23	4.98
19/6 1929 ...	83.62	84.64	10.04	9.48	6.40	6.31
16/7 » ...	85.74	85.28	10.08	9.35	7.21	7.59
17/6 1930 ...	87.70	87.28	9.74	9.79	6.72	6.42
21/7 » ...	87.98	87.95	12.95	13.11	8.03	6.66
13/9 » ...	87.56	87.14	15.18	12.69	11.15	8.99

2) vv. 1931—33.

A-kierto. — *A-enclosures.*

Näytteenotto-päivä *Sample taken*	Kuiva-ainetta % kuivasta heinästä *Dry substance of dry hay %*	Raaka-rasvaa *Crude fat*	Raaka-proteiinia *Crude protein*	Raaka-kuitua *Crude fiber*	Typettöm. uuteain. *N-free extractives*	Tuhkaa *Ash*
		% kuiva-aineesta *% of dry substance*				
26/6 1931 ...	92.00	2.61	10.11	27.39	52.72	7.17
1/8 » ...	91.70	2.51	10.91	28.68	49.07	8.83
2/7 1932 ...	93.30	2.57	8.90	28.08	35.05	7.40
29/8 » ...	93.50	3.21	9.52	27.91	51.55	7.81
5/7 1933 ...	91.32	2.92	8.20	28.03	54.88	5.97
18/8 » ...	90.38	3.00	9.64	27.80	53.77	5.79

B-kierto. — *B-enclosures.*

26/6 1931 ...	91.80	2.51	10.46	30.07	50.21	6.75
1/8 » ...	91.90	2.39	8.81	32.21	49.08	7.51
2/7 1932 ...	94.00	2.55	8.94	31.17	51.06	6.28
29/8 » ...	93.80	3.19	8.85	28.36	51.28	8.32
5/7 1933 ...	90.55	2.85	7.79	29.62	53.95	5.79
18/8 » ...	90.35	2.93	10.13	33.00	45.57	8.37

eri kierroilta otettujen heinien kokoomuksessa on ollut pienempi kuin alussa. Tämä johtuu ilmeisesti siitä, että kylvetyt laidunkasvit myöhemmin ovat vähentyneet samoista syistä kuin Elisenvaaran koekentältä.

d. Laitumen sato rehuyksiköissä, eläintuotanto sekä laidunrehun tuotantokustannukset.

Kasketulta A-kierrolta on vv. 1928—1933 saatu syöttämällä keskim. 918 ry/ha (taulukko 38) sekä samana aikana kaskeamattomalta B-kierrolta 746 ry/ha. Ero eri kiertojen antamien tulosten välillä ei siis ole kovin suuri, mutta se suurenee muun muassa siitä syystä, että A-kierrolla kasvanut heinä analyysitulosten mukaan on ainakin raakaproteinipitoisuutensa puolesta arvokkaampaa kuin B-kierron heinä.

Laidunpäiviä on vv. 1928—33 A-kierrolla ollut keskim. 296, B-kierrolla keskim. 265 ha kohti sekä painonlisäystä A-kierrolla keskim. 80.2, B-kierrolla keskim. 51.8 kg ha kohti.

Laidunkoekentän perustamiskustannukset selviävät seuraavasta yhdistelmästä:

Taulukko 38. *Tarvaalan laidunkoekentän rehuntuotanto, eläintuotanto ja laidunpäivät vv. 1928—33.*

Table 38. *Fodder production, animal production and grazing days of Tarvaala experimental pasture field during 1928—33.*

	Ry/ha *Fodder units per hectare*		Painonlisäystä kg *Increase of weight, kg*				Laidunpäiviä/ha *Grazing days/ha*	
			ha kohti *per hectare*		hiehoa kohti vrk:ssa *per heifer and day*		hiehoilla *heifers*	
	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*
V. 1928	870	753	81.7	69.2	+0.285	+0.248	[1]) 296	276
» 1929	1 220	860	126.0	51.5	+0.247	+0.156	387	339
» 1930	1 011	873	80.0	64.5	+0.290	+0.235	308	275
» 1931	766	682	43.0	47.7	+0.179	+0.199	291	240
» 1932	958	795	98.8	59.5	+0.358	+0.216	276	276
» 1933	683	511	51.7	18.5	+0.236	+0.100	219	186
Keskim. — *On an average* 1928—33	918	746	80.2	51.8	+0.269	+0.198	296	265

[1]) Näistä 22 ehtyneitten lehmien laidunpäiviä.

	A-kierto Smk	B-kierto Smk
Raivaus ja risujen poltto	200: —	78: —
Ojitus	1 427: —	1 427: —
Peruslannoitus	1 225: 50	1 225: 50
Siemennys	467: 50	[1])
Aitaus	1 079: 78	1 079: 78
Sillat ja juottopaikka	30: 62	30: 62
Yht. perustamiskustann.	4 430: 40	3 840: 90

Taulukossa 39 on esitetty laidunrehun lannoitus-, liike- ja tuotantokustannukset. Tulosten mukaan on kasketulla kierrolla laidunrehun tuotantokustannus 84 penniä ja kaskeamattomalla kierrolla 99 penniä. Kaskeaminen on siis selvästi kannattanut.

4. *Koetulosten käytännöllinen merkitys.*

Tarvaalan kaskeamiskokeen mukaan on tässä tapauksessa vallitsevissa olosuhteissa osoittautunut edullisemmaksi kasketa maa raivauksen jälkeen kuin jättää se kaskeamatta. Tähän tulokseen on myötävaikuttanut muun muassa se seikka, että luonnollinen kasvipeite sisälsi verraten vähän hyviä laidunkasveja, jonka lisäksi sammalpeite ja runsaasti esiintyvät varpukasvit, ahonata y. m. s. estivät parempien rehukasvien kehityksen. Lisäksi on tähän tulokseen vaikuttanut se, ettei risuilla ja oksilla tällaisella suurella tilalla, joka sijaitsee suhteellisesti harvaan asutulla ja metsärikkaalla seudulla, ole juuri mitään arvoa polttopuina. Niiden arvo on sen sijaan pientilalla sekä suuremmillakin tiloilla, jotka sijaitsevat tiheästi asutuilla paikkakunnilla, huomattavasti suurempi ja voi kokeen tulos tällaisessa tapauksessa olla toinen, kuin Tarvaalassa saatu.

Kokeen antamia tuloksia tarkastettaessa kiintyy huomio siihen, että tältä viljelyslaitumelta saadut rehuyksikkösadot ovat melko alhaiset ja laidunrehun tuotantokustannukset sen vuoksi aika korkeat. Harkittaessa syitä tähän epäkohtaan sekä keinoja sen poistamiseksi, joutuvat m. m. seuraavat seikat huomion kohteiksi:

Laitumen maanlaatu on savea, joka on jossain määrin jäykkää ja puuttuvan muokkauksen johdosta aineenvaihdokseen tarpeellisia edellytyksiä vailla. Maahan olisi kaikesta päättäen

[1]) B-kierto siemennettiin kylläkin samalla tavalla kuin A-kiertokin, mutta syystä ettei siemen tiheän luonnollisen kasvillisuuden estämänä päässyt itämään juuri ollenkaan B-kierrolla, ei siemennyskustannuksia ole otettu huomioon viimemainitun kierron perustamiskustannuksia A-kierron vastaaviin kustannuksiin verrattaessa.

Taulukko 39. *Laidunrehun lannoitus-, liike ja tuotantokustannukset Tarvaalan laidunkoekentällä vv. 1928—33.*

Table 39. *Fertilizing, working and producing expenses for the pasture fodder at Tarvaala experimental field during 1928—33.*

Vuosi *Year*	Ha kohti Smk. *Fmk. per ha*		Ry kohti Smk. *Fmk. per fodder unit*	
	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*
	Lannoituskustannukset *Fertilizing expenses*			
1928	326: —	326: —	—: 37	—: 43
1929	326: —	326: —	—: 27	—: 38
1930	279: —	279: —	—: 28	—: 32
1931	256: —	256: —	—: 33	—: 38
1932	286: —	286: —	—: 30	—: 36
1933	286: —	286: —	—: 42	—: 56
Keskimäärin vv. — *On an average* 1928—33	293: —	293: —	—: 32	—: 39
	Liikekustannukset — *Working expenses*			
1928	469: —	469: —	—: 54	—: 62
1929	454: —	454: —	—: 37	—: 53
1930	431: —	431: —	—: 42	—: 49
1931	380: —	380: —	—: 50	—: 56
1932	449: —	449: —	—: 47	—: 57
1933	402: —	402: —	—: 59	—: 79
Keskimäärin vv. — *On an average* 1928—33	431: —	431: —	—: 47	—: 58
	Tuotantokustannukset — *Producing expenses*			
1928	807: —	777: —	—: 93	1: 03
1929	792: —	762: —	—: 65	—: 89
1930	770: —	740: —	—: 76	—: 85
1931	717: —	687: —	—: 94	1: 01
1932	787: —	757: —	—: 82	—: 95
1933	739: —	709: —	1: 08	1: 39
Keskimäärin vv. — *On an average* 1928—33	769: —	739: —	—: 84	—: 99

koetettava saada syntymään vilkkaampaa mikro-organismien toimintaa käyttämällä, ellei muokkaukseen tahdota turvautua, maanparannusaineita ja elimellisiä aineita sisältävää lantaa.

Niinikään saattaisi monipuolisempi lannoitus kuin pelkkä fosforihappo-kalilannoitus tälläkin koekentällä olla paikallaan. Edellämainittuja näkökohtia silmällä pitäen annettiinkin koealueen toiselle puoliskolle keväällä 1934 20 000 kg/ha mutaa, koko koekenttä siemennettiin uudelleen ja koe jatkuu vuodesta 1935 uusitussa muodossa.

Laitumen ojitus on myöskin yksinkertaisinta laatua. Voimaperäisempi ojitus saattaisi kannattaa etenkin typpilannoituksen yhteydessä.

Tarvaalan kokeen tärkeimpänä tuloksena on pidettävä sitä, että koe on osoittanut, etteivät siinä käytetyt, parhaina pidetyt menettelytavat, tässä tapauksessa olleetkaan sopivimpia, koska laitumen sato on jäänyt aivan liian alhaiseksi ja laidunrehun tuotantokustannukset näin ollen liian korkeiksi. Joskin tämä osaksi johtuu siitä, että kustannukset koekentillä yleensä nousevat suhteellisesti korkeammiksi kuin käytännössä, täytyy tässä tapauksessa löytyä tähän muitakin syitä, joihin jo edellisessä viitattiin. Tarvaalan laidunkoekentän jatkuva tutkiminen selvittänee toivottavasti, millä tavalla tällaisissa tapauksissa voidaan viljelyslaitumelta saada korkeampia satoja ja halvempaa laidunrehua.

Karjanlannan käyttökoe laidunta perustettaessa.

VI. Otavan koekenttä Mikkelin pitäjässä.

1. *Kokeen suunnittelu ja perustaminen.*

a. Koekysymys.

Koekysymys kuului: »Kannattaako viljelyslaidunta metsämaalle perustettaessa käyttää karjanlantaa peruslannoituksen lisäksi tiheän kasvipeitteen aikaansaamiseksi?»

b. Koemaa luonnontilassa.

Koekenttä sijoitettiin Savossa yleisesti tavattavalle kivipohjaiselle mustikkatyyppiselle metsämaalle, jolla kasvoi hyvä sekametsä, valtapuina koivu ja mänty, pensaat leppää, pajua, tuomea ja pihlajaa.

Maanlaatu oli hiekkamultaa hietajankolla. Maan pH-arvo ja fosforihappovertausluku (P_2O_5) y. m. selviävät taulukosta 40.

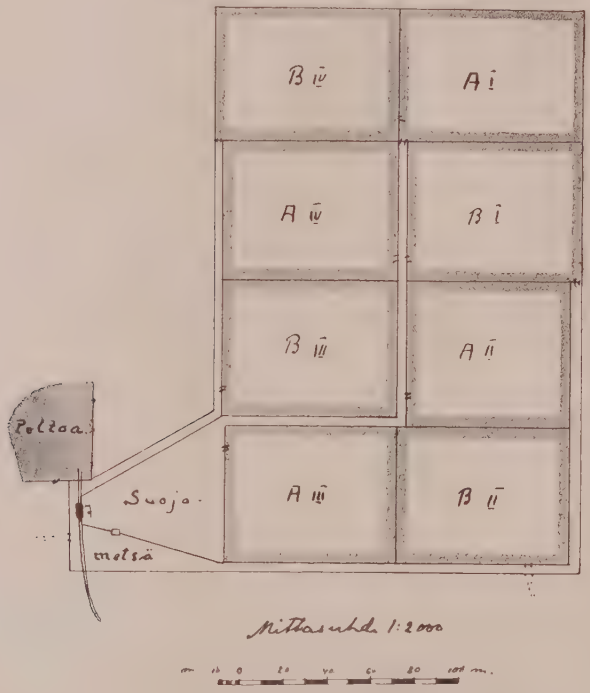
Taulukko 40. *Otavan laidunkoekentältä otettujen maanäytteiden analyysitulokset.*

Table 40. *Results of Analyses of soil samples from Otava experimental pasture field N:o 1.*

Kierto, lohko ja syvyys *Enclosures and depth*	Maalaji *Soil*	pH *pH*	Fosforihappovertausluku P_2O_5	Huomautuksia *Remarks*
Elomulta A I	Hiekkamulta	5.01	0.1	Kiviä 11.2 %
Rich soil A II	*Sandy loam*	4.79	0.2	*Stones* 9.4 »
» A III ...	»	4.52	1.4	Roskia 10.1 »
» A IV ...	»	4.44	0.6	*Rubbish* 17.8 »
» B I	»	4.90	0.07	» 8.0 »
» B II	»	4.87	0.4	» — »
» B III ...	»	4.29	2.9	» 11.4 »
» B IV ...	»	4.60	0.5	» 12.8 »
Jankko — *Subsoil* A ..	Hieta	5.18	alle 0.05	» 15.2 »
» » B ..	*Fine sand*	5.21	» »	» 19.4 »

P o h j a v e t t ä ei Otavan koekentällä voitu tutkia maan kivisyyden johdosta, joka esti pohjavesitorvien upottamisen maahan ilman suhteettoman korkeita kustannuksia.

Kuvia Otavan koekentästä.
Figures from the Otava experimental field.



Kuva 28. Otavan koekentän pohjapiirros.
Fig. 28. Plan of the Otava experimental pasture field.

Maan r u o h o k a s v i l l i s u u s oli melko köyhää vankan metsän varjostuksen johdosta. Pääasiallisesti kasvoi maalla mustikkaa *(Vaccinium myrtillus)* ja osaksi myös puolukkaa *(Vaccinium vitis idaea)*. Raivauksen ja kaskeamisen jälkeen ilmaantui kuitenkin koealueelle suuri joukko luonnonkasveja kylvettyjen laidunkasvien rinnalla. Näistä luonnonkasveista mainittakoon yleisimpinä seuraavat: nurmirölli *(Agrostis vulgaris)*, ahdelauha *(Aira flexuosa)*, saraheinät *(Carex)*, aro- ja ahonata *(Festuca rubra et ovina)*, ketopiippo *(Luzula multiflora)*, oravanmarja *(Majanthemum bifolium)*, nuokkuhelmikkä *(Melica nutans)*, sammallajit *(Musci)*, ketunleipä *(Oxalis acetosella)*, niittynurmikka *(Poa pratensis)*, rätvänä *(Potentilla tormentilla)* ja aho-orvokki *(Viola canina)*. Vähemmässä määrässä

Kuva 29. Otavan laidunkoekentän ruohokasvillisuus luonnontilassa ennen raivausta. Eniten mustikkaa, puolukkaa, sammalta y. m. s.

Fig. 29. Herbage vegetation of the Otava pasture experimental field in a virgin state before clearance. Mostly blue-berries, whortle-berries, moss and so on.

esiintyivät seuraavat kasvit: nurmilauha *(Aira caespitosa)*, siankärsäheinä *(Achillea millefolium)*, kastikka *(Calamagrostis)*, kanerva *(Calluna vulgaris)*, nurmihärkki *(Cerastium vulgare)*, rantamatara *(Galium trifidum)*, keltanot *(Hieracium)*, kevätpiippo *(Luzula pilosa)*, nuokkutalvikki *(Pyrola secunda)*, arohumala *(Prunella vulgaris)*, ahosuolaheinä *(Rumex acetosella)*, heinätähtimö *(Stellaria graminea)*, metsätähti *(Trientalis europaea)*, villi valko-apila *(Trifolium repens)*, rohto- ja nurmitädyke *(Veronica officinalis et chamaedrys)* y. m.

c. Koekentän perustaminen.

Koealueelta poistettiin kesällä 1928 puu- ja pensaskasvillisuus ja risut ja oksat poltettiin, osaksi levällään, osaksi läjissä. Koekenttää ei aluksi ojitettu ollenkaan kivisen maaperän takia, mutta myöhemmin on sille kuitenkin kaivettu eräitä matalia ojia.

Polton jälkeen maa peruslannoitettiin, käyttämällä ha kohti 800 kg thomasfosfatia ja 600 kg 20 %:stä kalisuolaa sekä apusiemennettiin muuten samanlaisella siemensekoituksella kuin Elisenvaaran ja Tarvaalan koekentät, paitsi että timoteitä tuli 1 kg/ha vähemmän kuin näillä koekentillä.

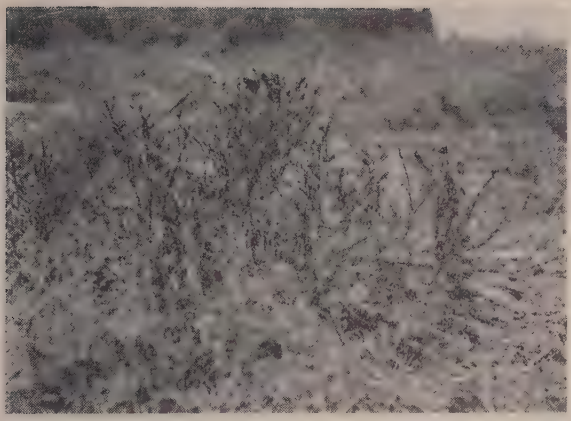
Kuva 30. Otavan koulutilan laidunkoekenttä luonnontilassa.

Fig. 30. Pasture experimental field of the Otava training estate in a virgin state.

Vuonna 1929 annettiin A-kierrolle tuoretta karjanlantaa n. 20 000 kg/ha ja B-kierrolle vastaava kasvinravintoainemäärä väkilannoitteina. Karjanlannan kokoonpano oli suoritetun analyysin mukaan seuraava:

Vettä	799.5	‰ (pro mille)
Kuiva-ainetta	200.5	»
Tuhkaa	19.6	»
Typpeä, kaikkiaan	4.36	»
NH_3-typpeä	1.12	»
P_2O_5 kaikkiaan	2.00	»
K_2O liukenevaa	5.14	»

B-kierto tuli saamaan superfosfaattia 200 kg, 40 %:sta kalisuolaa 257 kg ja kalkkisalpietaria 144 kg/ha,



Kuva 31. Kuvasta näkyy, miten mustikanvarret ovat surkastuneet Otavan laidunkoekentällä raivauksesta johtuneen lisääntyneen valonsaannin vaikutuksesta. Ala on raivattu kevättalvella v. 1928 ja kuva otettu kesällä 1928.

Fig. 31. It is seen from the picture how the stalks of the blue-berries of the Otava pasture experimental field are withered owing to the effect of the increased supply of light caused by clearance. The area was cleared in the early spring of 1928 and the picture taken in the summer of 1928.

Kuva 32. Yleiskuva Otavan laidunkoekentältä raivauksen jälkeen.

Fig. 32. General view of the Otava pasture experimental field after clearance.

Vv. 1930—35 on koekenttä saanut tavanmukaisen hoitolannoituksen fosfaateissa ja kalisuoloissa. Koekenttä on syötetty I. S. K.-hiehoilla. Toisinaan on alueella myös pidetty hevosia jälkisyöttöä toimittamassa.

Kuva 33. Koe-eläimiä Otavan koekentällä.
Fig. 33. Experimental animals in the Otava experimental fields.

Kuva 34. Heinä on päässyt liian pitkäksi koekentällä.
Fig. 34. Hay grown too long in the experimental field.

Taulukko 41. *Sademäärä sekä poikkeus normaalista Otavan laidunkoekenttää lähinnä olevilla havaintoasemilla vv. 1929—35.*

Table 41. *Amount of atmospheric precipitation and its deviation from the normal, recorded during 1929—35 at the observation stations situated nearest to Otava experimental pasture field.*

Vuosi — *Year*	Sademäärä (mm) sekä poikkeus normaalista *Amount (mm) of atmospheric precipitation and its deviation from the normal*											
	Toukokuu *May*		Kesäkuu *June*		Heinäkuu *July*		Elokuu *August*		Syyskuu *September*		Touko—Syyskuu *May—September*	
	Otava	Karila	Otava	Karila	Otava	Karila	Otava	Karila	Otava	Karila	Otava	Karila
Normaali — Normal		*42*		*63*		*63*		*83*		*55*		*306*
1929	**93**.0	88.6 + 47	**69**.8	60.0 — 3	**70**.6	77.4 + 14	**41**.8	52.5 — 30	**94**.7	95.9 + 41	**369**.9	374.4 + 68
1930	**26**.4	27.3 — 15	**30**.0	57.6 — 5	**34**.5	22.0 — 41	**139**.3	123.0 + 40		41.4 — 14		271.3 — 35
1931	**29**.9	24.8—17	**82**.8	78.5+16	**48**.6	56.4—7	**48**.4	61.1—22	—	69.3+14	—	290.1—16
1932	**48**.5	58.8+17	**61**.8	59.4—4	**59**.3	56.5—7	**65**.1	75.6—6	—	57.9+3	—	307.9+2
1933	**18**.7	19.9—22	**9**.3	14.9—48	**59**.4	75.6+13	**78**.8	69.7—13	—	28.3—27	—	208.4—98
1934		33.9 — 8	**24**.5	21.6 — 41	**213**.2	190.2 + 127	**49**.3	16.2 — 37	**53**.5	53.1 — 2		345.0 + 39
1935		36.6 — 5		68.2 + 5	**68**.0	70.1 + 7	**122**.5	118.1 + 35		121.2 + 66		414.5 + 108
Keskim. — *On an average* 1929—35 .	—	41.4—1	—	51.4—12	**79**.1	78.3+15	**77**.9	78.1—5	—	66.7+12	—	315.8+10

2. *Sademäärä- ja lämpötilahavainnot.*

Sademäärää ja sademäärän poikkeusta normaalista koskevia tuloksia on esitetty taulukossa 41 paitsi Otavan tilalta myöskin Mikkelin kaupungin lähellä sijaitsevalta Etelä-Savon kasvinviljelyskoeasemalta (Karilasta). Kuten taulukosta näkyy on sademäärä vaihdellut suuresti eri koevuosina. Vuosina 1929, 1934 ja 1935 on keskim. koko kesänä satanut tavallista enemmän, mutta eri tavalla eri vuosina. Vuonna 1929 ovat touko-, heinä- ja syyskuu olleet tavallista sateisempia, elokuu kuiva ja kesäkuu miltei normaali, v. 1934 on heinäkuulla satanut 127 mm normaalia (63 mm) enemmän, mutta kaikki muut kuukaudet laiduntamisaikana ovat sen sijaan olleet normaalia kuivempia. Vuonna 1935 jälleen ovat elo- ja syyskuun tavallista suuremmat sademäärät aiheuttaneet, että laiduntamisaikana keskim. on satanut normaalia enemmän. Vuosina 1933 ja 1930 sekä myös 1931 on sademäärä laiduntamisaikana ollut normaalia pienempi ja on etenkin ensimmäiseksi mainittu vuosi ollut huono laidunvuosi. Ainoastaan v. 1932 on ollut jotakuinkin normaali.

Lämpötila vv. 1929—35 on esitetty taulukossa 42. Kaikkina vuosina, vuotta 1935 lukuunottamatta, on laiduntamisaikana ollut keskim. normaalia lämpösempää. V. 1929 ovat kesä- ja heinäkuu, v. 1930 syyskuu, v. 1931 kesä- ja syyskuu, v. 1932 kesäkuu, v. 1933 touko- ja elokuu, v. 1934 kesäkuu sekä v. 1935 touko-, heinä- ja elokuu olleet normaalia kylmempiä. Keskim. koko koeaikana on sää ollut normaalia lämpöisempi.

Taulukko 42. *Lämpötila sekä poikkeus normaalista Otavan laidunkoekenttää lähinnä olevalla (Karilan) havaintoasemalla vv. 1929—35.*

Table 42. *The temperatures and their deviation from the normal recorded at the observation station (Karila) situated nearest to Otava experimental pasture field during 1929—35.*

Vuosi *Year*	Lämpötila (C°) sekä poikkeus normaalista *The temperatures (C°) and their deviation from the normal*					
	Toukokuu *May*	Kesäkuu *June*	Heinäkuu *July*	Elokuu *August*	Syyskuu *September*	Touko—syyskuu *May—September*
Normaali — Normal ...	*8.0*	*13.1*	*16.1*	*13.5*	*8.5*	*11.8*
V. 1929	9.9+1.9	13.0—0.1	15.6—0.5	13.8+0.3	8.9+0.4	12.2+0.4
» 1930	10.8+2.8	14.2+1.1	17.3+1.2	15.7+2.2	6.5—2.0	12.9+1.1
» 1931	10.9+2.9	11.4—1.7	18.2+2.1	14.5+1.0	5.9—2.6	12.2+0.4
» 1932	9.7+1.7	12.5—0.6	18.7+2.6	15.1+1.6	9.8+1.3	13.2+1.4
» 1933	7.4—0.6	15.6+2.5	17.8+1.7	13.2—0.3	9.4+0.9	12.7+0.9
» 1934	11.0+3.0	13.2+0.1	17.6+1.5	15.4+1.9	12.8+4.3	14.0+2.2
» 1935	5.7—2.3	14.8+1.7	15.4—0.7	13.3—0.2	8.7+0.2	11.6—0.2
Keskimäärin *On an average*	9.3+1.3	13.5+0.4	17.2+1.1	14.4+0.9	8.9+0.4	12.7+0.9

3. *Koetulokset.*

a. Laidunrehun kemiallista kokoomusta koskevat tutkimukset.

Otavan laidunkoekentältä vv. 1933—1934 otettujen heinänäytteiden analyysitulokset ilmenevät taulukosta 43. Tuloksien mukaan ei heinän kokoomuksessa ollut sanottavaa eroa eri kierroilla. Vuonna 1934 on heinän raakaproteinipitoisuus lokakuun alussa huomattavasti korkeampi kuin heinäkuun alussa, ja edellisenä vuonna on myöskin samantapainen erotus havaittavissa. Tähän lienee syynä se, että heinä oli alkukesällä, jolloin ensimmäiset näytteet otettiin, päässyt liian pitkäksi.

Taulukko 43. *Otavan laidunkoekentältä vv. 1933—34 otettujen heinänäytteiden kemialliset analyysitulokset.*

Table 43. *Results of chemical analyses of hay samples from Otava exp. pasture field during 1933—34.*

Näytteenottopäivä *Sample taken*	Kuiva-ainetta % kuivasta heinästä *Dry substance of dry hay %*	Raakarasvaa *Crude fat*	Raakaproteiinia *Crude protein*	Raakakuitua *Crude fiber*	Typettöm. uuteain. *N-free extractives*	Tuhkaa *Ash*
		% kuiva-aineesta *% of dry substance*				
A-kierto. — *A-enclosures.*						
12/7 1933 ...	88.99	2.28	9.69	32.23	49.74	6.06
8/9 » ...	88.55	3.11	11.18	28.14	50.27	7.30
6/7 1934 ...	88.04	2.13	9.71	34.29	47.36	6.51
5/10 » ...	67.41	3.14	14.59	27.73	45.94	8.60
B-kierto. — *B-enclosures.*						
12/7 1933 ...	88.84	2.38	10.06	31.78	49.49	6.29
8/9 » ...	87.48	2.92	15.37	28.26	44.81	8.64
6/7 1934 ...	87.13	2.29	11.60	32.18	46.79	7.14
5/10 » ...	58.79	3.27	14.88	28.33	44.97	8.55

b. Laitumen sato rehuyksiköissä, eläintuotanto sekä laidunrehun tuotantokustannukset.

Otavan koekenttä on vv. 1929—35 tuottanut keskim. ainoastaan vähän yli 1 000 ry/ha. Toisina vuosina, kuten 1931 ja 1934 on tuotanto noussut vain 500—600 ry/ha. Mitään eroa karjanlantaa ja

Taulukko 44. *Otavan laidunkoekentän rehuntuotanto, eläintuotanto ja laidunpäivät vv. 1929—35.*

Table 44. *Fodder production, animal production and pasturage days of Otava experimental pasture field during 1929—35.*

Vuosi — *Year*	Ry/ha *Fodder units per hectare*		Painonlisäystä kg *Increase of weight, kg*				Laidunpäiviä/ha *Pasturage days/ha*	
			ha kohti *per hectare*		hiehoa kohti vrk:ssa *per heifers and day*			
	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*
1929	1 162	1 457	147.6	198.5	+0.345	+0.413	380	412
1930	1 131	892	112.0	65.0	+0.277	+0.188	403	391
1931	698	535	28.5	—2.2	+0.110	—0.011	281	281
1932	1 225	1 285	137.3	156.4	+0.448	+0.524	334	327
1933	1 281	1 084	164.0	108.5	+0.521	+0.361	316	302
1934	619	644	27.3	34.5	+0.222	+0.280	223	220
1935	1 200	1 277	186.2	202.7	+0.770	+0.804	463	483
Keskim. — *On an average* 1929—35	1 045	1 025	114.7	109.1	+0.396	+0.369	343	345

pelkkiä väkilannoitteita saaneiden kiertojen tuotantojen välillä ei keskim. ole havaittavissa. A-kierron näennäisesti alhainen tuotanto ensimmäisenä vuotena johtui kuitenkin ilmeisesti siitä, että karjanlanta levitettiin keväällä, jonka vuoksi eläimet hyljeksivät rehua tällä kierrolla. Tulokset ovat taulukossa 44.

Taulukossa 45 on esitetty laidunrehun tuotantokustannukset, joiden mukaan kustannus A-kierrolla on ollut 60 ja B-kierrolla 61 penniä ry kohti.

4. *Koetulosten käytännöllinen merkitys.*

Vaikka Otavan koe varsinaiseen koekysymykseen nähden on antanut täysin negatiivisen tuloksen, selvittää se kuitenkin laitumen perustamiskysymystä melko huomattavalla tavalla.

Tästä kokeesta on ensinnäkin todettava samaa kuin edellisistäkin, että liian laajaperäinen perustamismenetelmä on antanut täälläkin huonon tuloksen. Laitumen alhainen tuotto aiheutui osaksi huonosti valmistetusta kylvöalustasta, osaksi ulkolaisesta siemenestä, josta syntyi heikosti talvehtiva kasvillisuus mutta ehkä suurimmaksi osaksi kuitenkin laitumen perustamisen jälkeen sattuneista poutakesistä, varsinkin kun maan multavuus niinikään oli heikko. Sadon kohottaminen olisi kenties vaatinut peittomaan tai tunkiomudan

Taulukko 45. *Laidunrehun lannoitus-, liike- ja tuotantokustannukset Otavan laidunkoekentällä vv. 1929—35.*

Table 45. *Fertilizing, farm and producing expenses for the pasture fodder at Otava experimental pasture field during 1929—35.*

Vuosi *Year*	Ha kohti Smk. *Fmk. per ha*		Ry kohti Smk. *Fmk. per fodder unit*	
	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*
	Lannoituskustannukset *Fertilizing expenses*			
1929	205: —	205: —	—: 18	—: 14
1930	210: —	210: —	—: 19	—: 24
1931	218: —	218: —	—: 31	—: 41
1932	259: —	259: —	—: 21	—: 20
1933	300: —	300: —	—: 23	—: 28
1934	284: —	284: —	—: 46	—: 44
1935	284: —	284: —	—: 24	—: 22
Keskimäärin vv. — *On an average* 1929—35	251: —	251: —	—: 24	—: 25
	Liikekustannukset — *Farm expenses*			
1929	389: —	389: —	—: 33	—: 27
1930	320: —	320: —	—: 28	—: 36
1931	399: —	399: —	—: 57	—: 75
1932	367: —	367: —	—: 30	—: 29
1933	414: —	414: —	—: 32	—: 38
1934	375: —	375: —	—: 61	—: 58
1935	398: —	398: —	—: 33	—: 31
Keskimäärin vv. — *On an average* 1929—35	380: —	380: —	—: 36	—: 37
	Tuotantokustannukset — *Producing expenses*			
1929	635: —	635: —	—: 55	—: 44
1930	564: —	564: —	—: 50	—: 63
1931	646: —	646: —	—: 93	1: 21
1932	614: —	614: —	—: 50	—: 48
1933	661: —	661: —	—: 52	—: 61
1934	621: —	621: —	1: —	—: 96
1935	645: —	645: —	—: 54	—: 51
Keskimäärin vv. — *On an average* 1929—35	627: —	627: —	—: 60	—: 61

käyttöä suuremmassa mittakaavassa, kuin mitä itse kokeessa käytettiin. Kokeen syöttö ja hoito on myöskin tällä, kuten yleensä näillä paikallisilla, melko vaikeasti valvottavilla koekentillä saattanut olla jossain määrin epätarkkaa, mikä on ollut omiaan satotuloksia alentamaan.

Tältä koekentältä saatu rehu on kuitenkin yleensä osoittautunut riittäväksi koealueella pidettyjen hiehojen ravitsemiseksi. Sen todistaa se seikka, että hiehojen saavuttama keskim. painonlisäys vuotta 1931 lukuunottamatta on ollut tyydyttävä. Suuria vaihte-

IMPERIAL BUREAU OF
PLANT GENETICS; HERBAGE PLANTS,
AGRICULTURAL BUILDINGS,

luita on kuitenkin havaittavissa, kuten esim. vv. 1934 ja 1935 välillä (v. 1934 222—280 g hiehoa kohti p:ssä ja v. 1935 770—804 g), mutta johtunee tämä seikka muista asioista kuin koelaitumen tuotannosta, esim. hiehojen kunnosta laitumelle laskettaessa.

Siemenmääräkoe laidunta perustettaessa.

VII. Seppälän koekenttä Kajaanin pitäjässä.

1. *Kokeen suunnittelu ja perustaminen.*

a. Koekysymys.

Koekenttä perustettiin metsämaalle seuraavan koekysymyksen selvittämistä varten: »Onko edullista käyttää suuria laidunkasvien siemenmääriä (A-kierto) viljeltyä hakalaidunta metsämaalle perustettaessa, vai onko tällöin vain pieni apusiemenmäärä (B-kierto) kyllin riittävä tarpeeksi tiheän laidunkasvillisuuden aikaansaamiseksi»?

b. Koemaa luonnontilassa.

Maanlaatu oli laihaa hiesua moreenipohjalla. Analyysitulokset koealueesta v. 1931 otetuista maanäytteistä näkyvät taulukosta 46. Maan pH-arvo oli n. 4.70.

Luonnontilassa ollessaan kasvoi koealueella pääasiassa kuusia sekä jonkin verran lehtipuita ja mäntyjä. Ruohokasveja ei sanottavasti ollut, mutta sen sijaan mustikan ja puolukan varsia sekä runsaasti sammalta.

c. Koekentän perustaminen.

Koekentän ala oli kaikkiaan 0.80 ha.

Puut kaadettiin koealueelta talvella ja kesällä 1930, hakattiin haloiksi ja kuljetettiin pois seuraavana talvena. Alueen ympäri kaivettiin piirioja sekä yksi oja sen halki.

Kesällä 1931 kaskettiin koealue ja annettiin sille lannoituksena 800 kg thomaskuonaa ja 300 kg 40 %:sta kalisuolaa ha kohti. Lannoitteet mullattiin ja maan pinta rikottiin äestämällä Vohlosen laidunkarhilla. Sen jälkeen koekenttä siemmennettiin seuraavalla siemenseoksella:

	Siementä ha kohti A-kierto	B-kierto
Phleum pratense	8.00 kg	2.00 kg
Poa pratensis	6.00 »	1.50 »
Festuca pratensis	10.00 »	2.50 »
Dactylis glomerata	3.00 »	0.75 »
Alopecurus pratensis	3.00 »	0.75 »
Trifolium pratense	4.00 »	1.00 »
» hybridum	2.00 »	0.50 »
» repens	4.00 »	1.00 »
Yhteensä	40.00 kg	10.00 kg

Taulukko 46. *Seppälän laidunkoekentältä otettujen maanäytteiden analyysitulokset.*

Table 46. *Results of Analyses of soil samples from Seppälä experimental pasture field.*

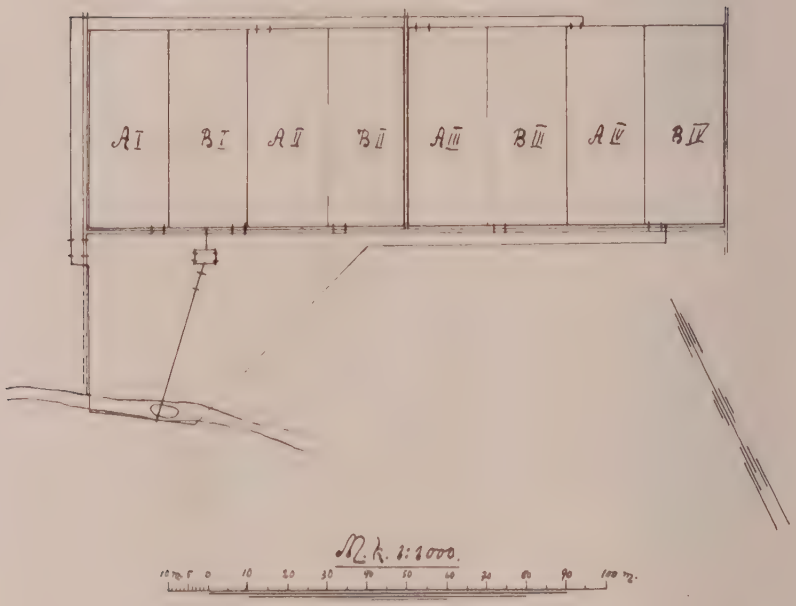
Kierto *Enclosures*	Lohko N:o *Enclosure No.*	Tilavuuspaino *Volume weight*	Elektrolyyttejä mg/1 l:ssa maata *Electrolytes mg per 1 liter soil*	pH *pH*
A	I	1.03	168	4.59
»	II	1.16	132	4.64
»	III	1.20	136	4.86
»	IV	1.14	120	4.72
Keskiarvo — *Average*		1.13	139	4.70
B	I	1.07	124	4.72
»	II	1.21	108	4.79
»	III	1.22	148	4.90
»	IV	0.89	180	4.42
Keskiarvo — *Average*		1.10	140	4.71
Keskiarvo — *Average* A+B		1.12	140	4.71

Keväällä 1932 koekenttä aidattiin piikkilankaa ja rautalankaverkkoa käyttäen kahdeksaan lohkoon, alaltaan kukin 0.1 ha. Aitaus oli myöhemmin vahvistettava laudoilla. Juottopaikka järjestettiin koekentän lähellä sijaitsevaan ojaan.

Kesällä 1932 annettiin koekentälle lannoitukseksi 100 kg kalkkisalpietaria.

Koekentän laiduntaminen aloitettiin 10 p:nä kesäkuuta 1932. Sitä varten hankittiin 7 emälammasta karitsoineen, jotka jaettiin kahteen ryhmään siten, että A-kierrolle tuli 4 lammasta ja 4 karitsaa sekä B-kierrolle 3 lammasta ja 3 karitsaa. Samaan tapaan laidunnettiin koekenttä seuraavinakin vuosina.

Kuvia Seppälän koekentästä.
Figures from the Seppälä experimental field.



Kuva 35. Seppälän koekentän pohjapiirros.
Fig. 35. Plan of the Seppälä experimental field.

Kuva 36. Yleiskuva Seppälän koekentästä.
Fig. 36. General view of the Seppälä experimental field.

Koekenttä sai vuosittain hoitolannoituksena n. 200 kg thomaskuonaa tai kotkafosfaattia, n. 75 kg 40 % kalisuolaa ja n. 50 kg kalkkisalpietaria ha kohti.

Kuva 37. Lampaiden suojamaja ja punnitushuone Seppälän koekentällä.
Fig. 37. Sheltering and weighing shed for the sheep in the Seppälä experimental field.

2. *Sademäärä ja lämpötilahavainnot.*

Taulukossa 47 on esitetty sademäärää koskevat havainnot koekenttää lähinnä olevalta Kajaanin havaintoasemalta vv. 1932 –35. Taulukosta ilmenee, että kesä 1932 on ollut normaalia sateisempi, heinäkuuta lukuunottamatta ja kesä 1935 normaalia kuivempi syyskuuta lukuunottamatta. Vuonna 1933 on touko—heinäkuulla ja v. 1934 touko-, sekä heinä—elokuulla satanut normaalia enemmän, mutta molempina kesinä syksyllä normaalia vähemmän.

Taulukko 47. *Sademäärä sekä poikkeus normaalista Seppälän laidunkoekenttää lähinnä olevalla (Kajaanin) havaintoasemalla vv. 1932—35.*

Table 47. *Amount of atmospheric precipitation and its deviation from the normal, recorded during 1932—35 at the observation station (Kajaani) situated nearest to Seppälä experimental pasture field.*

Vuosi *Year*	Sademäärä (mm) sekä poikkeus normaalista *Amount (mm) of atmospheric precipitation and its deviation from the normal*					
	Toukok. *May*	Kesäk. *June*	Heinäk. *July*	Elok. *August*	Syysk. *September*	Touko-Syysk. *May-September*
	Kajaani	Kajaani	Kajaani	Kajaani	Kajaani	Kajaani
Normaali — Normal ...	*38*	*57*	*86*	*87*	*65*	*333*
1932	32.3—6	132.9+76	54.5—31	89.6+3	146.5+82	455.8+124
1933	40.3+2	71.1+14	121.4+35	45.1—42	29.7—35	307.6—26
1934	69.4+31	33.5—23	92.9+7	110.1+23	38.6—26	344.5+12
1935	13.8—24	24.5—32	55.5—30	43.4—44	101.8+37	239.0—94
Keskimäärin *On an average*	39.0+1	65.5+9	81.1—5	72.0—15	79.1+14	336.7+4

Taulukossa 48 on lämpötilaa koskevat tiedot samalta havaintoasemalta. Vuonna 1934 on lämpötila ollut kesäkuuta lukuunottamatta normaalia korkeampi; muut vuodet ovat olleet keskim. kesäkuukausina jotakuinkin normaalit, joskin kunakin vuotena joku kuukausi on poikennut normaalista.

Taulukko 48. *Lämpötila sekä poikkeus normaalista Seppälän koekenttää lähinnä olevalla (Kajaanin) havaintoasemalla vv. 1932—35.*

Table 48. *The temperatures and their deviation from the normal recorded at the observation station (Kajaani) situated nearest to Seppälä experimental pasture field during 1932—35.*

Vuosi *Year*	Lämpötila (C°) sekä poikkeus normaalista *The temperatures (C°) and their deviation from the normal*					
	Toukokuu *May*	Kesäkuu *June*	Heinäkuu *July*	Elokuu *August*	Syyskuu *September*	Touko—syyskuu *May—September*
Normaali — Normal ...	*6.1*	*11.9*	*15.2*	*12.5*	*7.6*	*10.7*
V. 1932	6.1 0.0	10.2—1.7	17.1+1.9	14.2+1.7	8.4+0.8	11.2+0.5
» 1933	4.8—1.3	13.9+2.0	16.2+1.0	12.1—0.4	8.3+0.7	11.1+0.4
» 1934	9.6+3.5	11.9 0.0	17.0+1.8	14.6+2.1	12.0+4.4	13.0+2.3
» 1935	3.5—2.6	13.7+1.8	15.2 0.0	12.2—0.3	7.1—0.5	10.3—0.4
Keskimäärin *On an average*	6.0—0.1	12.4+0.5	16.4+1.2	13.3+0.8	9.0+1.4	11.4+0.7

3. *Koetulokset.*

Laitumen sato rehuyksiköissä, eläintuotanto sekä laidunrehun tuotantokustannukset.

Taulukosta 49 ilmenee, että suurella siemenmäärällä siemennetty A-kierto on vv. 1932 –35 antanut keskimäärin 789 ry/ha, mutta B-kierto vain 609 ry/ha. Painonlisäystä on saatu vastaavasti A:lta 136.8 kg ja B:lta 83.1 kg/ha. Laidunrehun tuotantokustannuslaskelmasta (taulukko 50) näkyy myös, että laidunrehu on tuotettu huomattavasti halvemmalla (99 p/ry) A-kierrolla kuin B-kierrolla (Smk 1: 22/ry).

4. *Koetulosten käytännöllinen merkitys.*

Joskin suurempaa siemenseosta käyttämällä on saatu suhteellisesti huomattavasti suurempi ja halvempi sato, kiintyy huomio kuitenkin laitumen sellaisenaan alhaiseen tuotantoon. Tällä laitumella

Taulukko 49. *Seppälän laidunkoekentän rehuntuotanto, eläintuotanto ja laidunpäivät vv. 1932—35.*

Table 49. *Fodder production, animal production and grazing days of Seppälä experimental pasture field during 1932—35.*

Vuosi — *Year*	Ry/ha *Fodder units/ha*		Painonlisäystä, kg *Increase of weight, kg*				Laidunpäiviä/ha lampailla *Grazing days/ha (sheeps)*	
			ha kohti *per ha*		lammasta kohti vrk:ssa *per sheep and day*			
	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*
1932	842	524	140.2	85.0	+0.095	+0.090	1 470	945
1933	959	746	118.3	81.8	+0.052	+0.043	2 255	1 885
1934	970	700	135.7	105.7	+0.050	+0.065	2 725	1 635
1935	385	467	53.2	60.0	+0.044	+0.046	1 218	1 300
Keskim. — *On an average* 1932—35	789	609	136.8	83.1	+0.058	+0.058	1 917	1 441

Taulukko 50. *Laidunrehun lannoitus-, liike- ja tuotantokustannukset Seppälän laidunkoekentällä vv. 1932—35.*

Table 50. *Fertilizing, farm and producing expenses for the pasture fodder at Seppälä experimental pasture field during 1932—35.*

Vuosi *Year*	Ha kohti Smk. *Fmk. per ha*		Ry kohti Smk. *Fmk. per fodder unit*	
	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*
	Lannoituskustannukset *Fertilizing expenses*			
1932	465: —	465: —	—: 55	—: 89
1933	330: —	330: —	—: 34	—: 44
1934	465: —	465: —	—: 48	—: 66
1935	465: —	465: —	1: 21	1: —
Keskimäärin vv. — *On an average* 1932—35	431: —	431: —	—: 55	—: 71
	Liikekustannukset — *Farm expenses*			
1932	556: —	556: —	—: 66	1: 06
1933	449: —	449: —	—: 47	—: 60
1934	556: —	556: —	—: 57	—: 79
1935	556: —	556: —	1: 44	1: 19
Keskimäärin vv. — *On an average* 1932—35	529: —	529: —	—: 67	—: 87
	Tuotantokustannukset — *Producing expenses*			
1932	811: —	772: —	—: 96	1: 47
1933	701: —	662: —	—: 73	—: 89
1934	811: —	772: —	—: 84	1: 10
1935	811: —	772: —	2: 11	1: 65
Keskimäärin vv. — *On an average* 1932—35	784: —	745: —	—: 99	1: 22

olisi todennäköisesti pitänyt käyttää toisenlaista perustamismenetelmää kun siellä käytettyä. Tunkiomudan, karjanlannan ja ehkä peittomaankin käyttö olisi täällä kaikesta päättäen ollut paikoillaan. Luultavaa on, että runsaan siemenen käytöstä silloinkin olisi saatu positiivinen tulos, mutta satojen noustua olisivat laidunrehun tuotantokustannukset myöskin kaiken todennäköisyyden mukaan laskeneet.

B. Laitumen hyväksikäyttöä koskevat kokeet.

Lohkojen lukumäärää koskeva koe.

VIII. Mustialan koekenttä Tammelassa.

1. *Kokeen suunnittelu ja perustaminen.*

a. Koekysymys.

Mustialan lohkojen lukumäärää selvittävä koe on perustettu seuraavan kysymyksen tutkimista varten: »Kannattaako laidun jakaa esim. 9 lohkoon, vai onko mahdollisesti yhtä edullista käyttää esim. vain 3 lohkoa»?

b. Koemaan esiviljelys.

Koekenttä sijoitettiin pellolle, entiselle niittonurmelle, joka jo muutamia vuosia oli ollut laitumena. Laidun, johon mainittu koealue kuului, oli vuodesta 1926 alkaen ollut sadontarkkailun alaisena, antaen vv. 1926—1930 keskim. 1 960 ry/ha. Koealue käsitti kaikkiaan 4 ha tästä alkujaan 22 ha suuruisesta laitumesta.

c. Koekentän perustaminen.

Koetta aloitettaessa jaettiin koealue kahteen laidunkiertoon (vrt. kuva 38), joka kumpikin käsitti 2 hehtaaria. Toinen (A) kierto aidattiin 9 lohkoon, toinen (B) kierto 3 lohkoon. Lohkojen sijoitus selviää kuvasta. Kumpikin kierto syötettiin hyvälypsyisillä lehmillä 4—6 eläimen ryhmissä. Jälkisyöttöä varten pidettiin syksyisin hiehoja koekentällä. Koemaan analyysitulokset selviävät taulukosta 51.

Taulukko 51. *Mustialan laidunkoekentältä otettujen maanäytteiden analyysitulokset.*

Table 51. *Results of Analyses of soil samples from Mustiala experimental pasture field.*

Kierto *Enclosures*	Lohko N:o *Enclosure No.*	Tilavuuspaino *Volume weight*	Elektrolyyttejä mg/1 l:ssa maata *Electrolytes mg per 1 liter soil*	pH *pH*
A	I	0.86	200	5.56
»	II	—	220	5.43
»	III	0.74	292	5.24
»	IV	—	192	5.44
»	V	1.00	140	5.62
»	VI	—	132	5.66
»	VII	0.82	216	5.49
»	VIII	—	236	5.50
»	IX	0.83	228	5.38
Keskiarvo — *Average*		0.85	206	5.48
B	I	0.84	256	5.40
»	II	—	216	5.56
»	III	0.86	200	5.36
Keskiarvo — *Average*		0.85	236	5.44
A+B Keskiarvo — *Average*		0.85	211	5.47
A	Jankko	1.26	88	5.99
B	*subsoil*	1.17	96	5.97

2. *Sademäärä- ja lämpötilahavainnot.*

Sademäärää koskevat havainnot Mustialasta vv. 1931—35 on esitetty taulukossa 52. Sen mukaan on vv. 1932 ja 1935 satanut runsaammin kuin muina koevuosina. Lämpötilaa koskevia tuloksia saa taulukosta 3, s. 41.

3. *Koetulokset.*

a. Pohjavesitutkimukset.

Pohjaveden korkeus keskellä sarkaa Mustialan koekentällä vv. 1932—35 ilmenee taulukosta 53. Pohjavesi on tällä säännöllisesti ojitetulla peltolaitumella yleensä ollut 70—95 cm maanpinnan alapuolella.

Taulukko 52. *Sademäärä Mustialan laidunkoekenttää lähinnä olevalla Mustialan havaintoasemalla vv. 1931—35.*

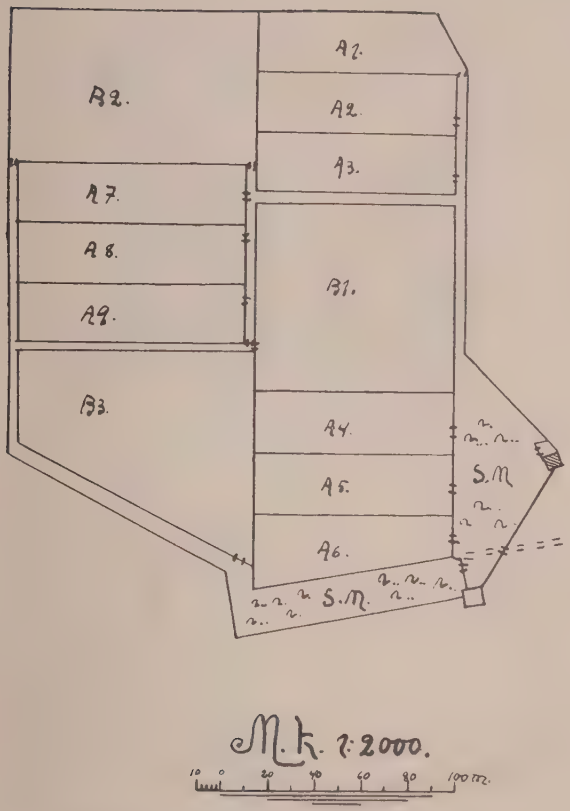
Table 52. *Amount of atmospheric precipitation and its deviation from the normal, recorded during 1931—35 at the observation station situated nearest to Mustiala experimental pasture field.*

Vuosi *Year*	Sademäärä mm *Amount (mm) of atmospheric precipitation*											
	Toukokuu *May*		Kesäkuu *June*		Heinäkuu *July*		Elokuu *August*		Syyskuu *September*		Touko—Syyskuu *May—September*	
	Mustiala	Forssa	Mustiala	Forssa	Mustiala	Forssa	Mustiala	Forssa	Mustiala	Forssa	Mustiala	Forssa
Normaali — *Normal* ...	—	*42*	—	*56*	—	*72*	—	*78*	—	*70*	—	*318*
1931	—	40.8—1	—	33.3—23	—	91.9+20	—	66.4—12	—	79.9+10	—	312.3—6
1932	66.3	55.2+13	52.9	36.1—20	76.1	82.7+11	47.9	80.1+2	81.4	89.8+20	324.6	343.9+26
1933	9.2	5.7—36	46.0	17.8—38	113.8	101.8+30	84.3	68.3—10	54.6	44.0—26	307.9	237.6—80
1934	50.9	21.5—20	39.0	12.8—43	87.4	72.0 0	86.1	120.4+42	37.6	62.9—7	301.6	289.6—28
1935	12.4	19.3—23	51.5	43.4—13	56.1	30.5—41	—	73.6—4	99.8	97.9+28	—	264.7—53
Keskim. — *On an average*	—	28.5—13	—	28.7—27	—	75.8+4	—	81.7+4	—	74.9+5	—	289.6—28

Taulukko 53. *Pohjanveden korkeus Mustialan laidunkoekentällä keskellä sarkaa, cm maan pinnasta vv. 1932—35.*

Table 53. *The height of the subsoil water at the central part of the plot of Mustiala experimental pasture field in cm from the surface of the ground during 1932—35.*

Vuosi *Year*	Torvia kpl. *Number of drains*	Kesäkuu *June*				Heinäkuu *July*				Elokuu *August*				Kesä—elokuu *June—August*		
		Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*
1932	9	7	60	53	68	8	84	72	95	8	70	57	78	71	53	95
1933	9	8	92	76	108	8	121	105	122	9	111	95	121	108	76	122
1934	9	9	68	50	86	9	88	83	91	11	95	83	104	84	50	104
1935	9	8	67	58	81	5	92	84	100	6	103	80	112	87	58	112
Vv. 1932—35	—	—	72	50	108	—	96	72	122	—	95	57	121	88	50	122



Kuva 38. Mustialan koekentän pohjapiirros.
Fig. 38. Plan of the Mustiala experimental field.

Kuva 39. Yleiskuva Mustialan koekentästä.
Fig. 39. General view of the Mustiala experimental field.

b. Laidunrehun kemiallista kokoomusta koskevat tutkimukset.

Taulukosta 54 selviävät laidunrehun kemialliset analyysitulokset. Raakaproteinipitoisuus on ollut huomattavasti korkeampi kuin hakamaahan perustetuilta koekentiltä otetuissa näytteissä, n. 15—18 % kuiva-aineesta. Ainoastaan heinäkuun alussa 1933 on se ollut jonkin verran alhaisempi, 12—13 %. Heinän kokoomus on ollut hyvin samanlainen kummallakin laidunkierrolla.

Taulukko 54. *Mustialan laidunkoekentältä vv. 1933—35 otettujen heinänäytteiden kemialliset analyysitulokset.*

Table 54. *Results of chemical analyses of hay samples from Mustiala exp. pasture field during 1933—35.*

Näytteenotto-päivä *Sample taken*	Kuiva-ainetta % kuivasta heinästä *Dry substance of dry hay %*	Raaka-rasvaa *Crude fat*	Raaka-proteiinia *Crude protein*	Raaka-kuitua *Crude fiber*	Typettöm. uuteain. *N-free extractives*	Tuhkaa *Ash*
		% kuiva-aineesta *% of dry substance*				
A-kierto. — *A-enclosures.*						
3/7 1933 ...	86.16	3.47	12.98	25.82	50.65	7.08
9/8 » ...	86.02	3.20	17.76	27.01	40.71	11.32
9/9 » ...	80.62	3.87	16.84	20.58	47.71	11.00
15/6 1934 ...	82.03	3.59	14.21	25.77	47.21	9.22
14/7 » ...	81.61	3.38	18.10	26.13	41.15	11.24
16/8 » ...	80.57	2.98	18.03	27.13	41.87	9.99
21/6 1935 ...	80.66	3.61	16.69	26.68	44.23	8.79
28/7 » ...	82.53	3.61	14.48	29.04	44.67	8.20
B-kierto. — *B-enclosures.*						
3/7 1933 ...	85.81	3.26	11.67	25.96	52.15	6.96
9/8 » ...	85.10	3.44	16.15	27.88	42.12	10.41
9/9 » ...	82.29	3.76	17.52	22.52	45.07	11.13
15/6 1934 ...	82.49	3.72	15.37	26.84	44.29	9.78
14/7 » ...	83.42	3.21	17.00	28.01	42.47	9.31
16/8 » ...	81.36	3.12	18.66	26.64	39.83	11.75
21/6 1935 ...	80.54	4.47	18.66	24.88	43.72	8.27
28/7 » ...	82.99	3.24	15.43	28.59	44.10	8.64

c. Laitumen sato rehuyksiköissä, eläintuotanto sekä laidunrehun tuotantokustannukset.

Taulukosta 55 ilmenee, että 9-lohkoinen A-kierto on vv. 1931—35 antanut keskim. 2 013 ry/ha, 3-lohkoisen B-kierron antaessa samana

aikana 1 994 ry/ha. Maitoa (rasva-% 4.1) on saatu A:lta 2 626, B:ltä 2 590 kg/ha ja painonlisäystä 55.3 ja 45.5 kg/ha. Laidunpäiviä on ollut yhtä monta kummallakin kierrolla ja lehmien painonlisäyskin päivää kohti suunnilleen sama: A:lla 217, B:llä 185 g eläintä kohti p:ssä.

Taulukko 55. *Mustialan laidunkoekentän rehuntuotanto, eläintuotanto ja laidunpäivät vv. 1931—35.*

Table 55. *Fodder production, animal production and grazing days of Mustiala experimental pasture field during 1931—35.*

	Ry/ha *Fodder units per hectare*	Maitoa kg/ha *Milk kg/ha*	Painonlisäystä kg *Increase of weight, kg*		Laidunpäiviä/ha *Grazing days/ha*	
			ha kohti *per hectare*	Eläintä kohti vrk:ssa *per animal and day*	lehmillä *cows*	hevosilla *horses*
A-kierto v. 1931	1 777	2 144	47.7	+0.222	201	—
A-enclosures » 1932	1 820	2 657	—16.7	—0.066	252	—
» 1933	2 217	2 800	80.5	+0.366	248	—
» 1934	2 492	3 711	49.0	+0.154	238	12
» 1935	1 760	1 819	111.0	+0.654	131	28
Keskim. — *On an average* 1931—35 .	2 013	2 626	55.3	+0.217	214	8
B-kierto v. 1931	1 663	2 066	36.0	+0.169	200	—
B-enclosures » 1932	1 825	2 897	—73.2	—0.291	252	—
» 1933	2 329	2 748	119.0	+0.481	248	—
» 1934	2 525	3 607	65.3	+0.222	238	12
» 1935	1 630	1 816	80.5	+0.485	131	28
Keskim. — *On an average* 1931—35	1 994	2 590	45.5	+0.185	214	8

Laidunrehun tuotantokustannukset (taulukko 56) osoittavat, että rehu on tullut jonkin verran kalliimmaksi 9-lohkoisella kierrolla kuin 3-lohkoisella kierrolla, johtuen tietenkin kalliimmista aitauskustannuksista, jotka edellisellä kierrolla tekivät 1 631: — mk/ha, mutta jälkimäisellä vain 932: — mk/ha.

4. *Koetulosten käytännöllinen merkitys.*

Mustialan lohkolukua koskeva koe on siis antanut sellaisen tuloksen, että 3-lohkoisen laitumen käyttö tällaisessa tapauksessa oli edullisempi. Huomattava on vain, että asia voi muuttua, jos käy-

Taulukko 56. *Laidunrehun lannoitus-, liike- ja tuotantokustannukset Mustialan laidunkoekentällä vv. 1931—35.*

Table 56. *Fertilizing, farm and producing expenses for the pasture fodder at Mustiala experimental field during 1931—35.*

Vuosi *Year*	Ha kohti Smk. *Fmk. per ha*		Ry kohti Smk. *Fmk. per fodder unit*	
	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*
	Lannoituskustannukset *Fertilizing expenses*			
1931	425: —	425: —	—: 24	—: 26
1932	484: —	484: —	—: 27	—: 27
1933	431: —	431: —	—: 19	—: 18
1934	427: —	427: —	—: 17	—: 17
1935	347: —	347: —	—: 20	—: 21
Keskimäärin vv. — *On an average* 1931—35	423: —	423: —	—: 21	—: 21
	Liikekustannukset — *Farm expenses*			
1931	618: —	569: —	—: 35	—: 34
1932	682: —	633: —	—: 37	—: 35
1933	666: —	617: —	—: 30	—: 26
1934	598: —	549: —	—: 24	—: 22
1935	519: —	470: —	—: 29	—: 29
Keskimäärin vv. — *On an average* 1931—35	617: —	568: —	—: 31	—: 28
	Tuotantokustannukset — *Producing expenses*			
1931	970: —	887: —	—: 55	—: 53
1932	1 037: —	953: —	—: 57	—: 52
1933	1 020: —	936: —	—: 46	—: 40
1934	950: —	866: —	—: 38	—: 34
1935	869: —	785: —	—: 49	—: 48
Keskimäärin vv. — *On an average* 1931—35	969: —	885: —	—: 48	—: 44

tettävissä oleva laidun syötetään useilla, peräkkäin kulkevilla eläinryhmillä, esim. 1) hyvälypsyiset lehmät, 2) vähempilypsyiset lehmät, 3) hevoset. Tällainen järjestelmä käy kuitenkin yleensä päinsä vain keskikokoisilla ja suuremmilla tiloilla. Pientiloilla eläinryhmien lukumäärä harvoin nousee yli kahden, jolloin 3—4 lohkoa yleensä riittää. Sääntönä voidaan pitää, että vähintäin yhden lohkon olisi aina oltava rauhoitettuna. Jos halutaan alkukesällä niittää aikaista rehua joltakin lohkolta esim. A. I. V.-rehuksi, on lohkojen lukumäärää vastaavasti lisättävä.

Typpilannoituskoe laitumella.

IX. Harjun koekenttä Virolahdella.

1. *Kokeen suunnittelu ja perustaminen.*

a. Koekysymys.

Koekentällä tutkitaan kysymystä: »Tuleeko Suomessa taloudellisemmaksi ottaa suuria satoja laitumelta käyttämällä runsaammin typpipitoisia lannoitteita (heinävaltainen nurmi), vai olisiko yleensä tyydyttävä pienempiin satoihin käyttämällä pääasiallisesti fosforihappo- ja kalipitoisia lannoitteita (palkokasvi-, lähinnä valkoapilavaltainen nurmi) ja antamalla siis palkokasvien kerätä typpeä ilmasta?»

b. Koemaan esiviljelys.

Koe perustettiin pellolle, joka oli ollut useampia vuosia nurmena ja laitumena. Vuonna 1928 suoritetun tutkimuksen mukaan oli koemaan pH-arvo 5—5.5. Analyysitulokset alueelta otetuista maanäytteistä selviävät taulukosta 57.

Taulukko 57. *Harjun laidunkoekentältä otettujen maanäytteiden analyysitulokset.*

Table 57. *Results of Analyses of soil samples from Harju experimental pasture field.*

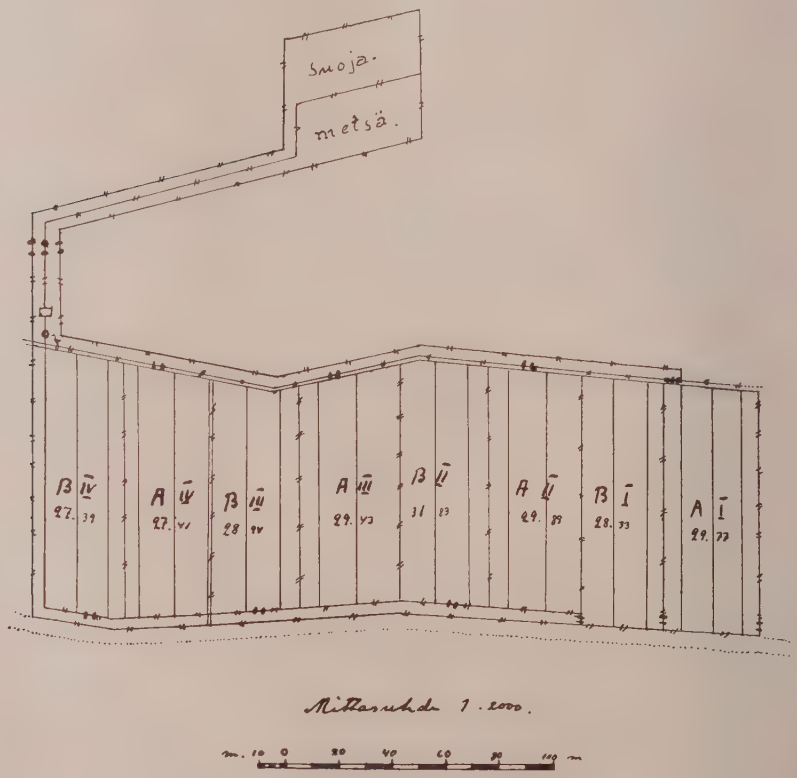
Kierto, lohko ja syvyys *Enclosures and deap*	Maalaji *Soil*	pH-luku *pH*	Fosforihappo-vertausluku P_2O_5
Elomulta — *Rich soil* A I	Hietamulta	5.40	1.2
» » » A II	Hiesumulta	5.04	0.5
» » » A III	Savimulta	5.16	1.2
» » » A IV	Hietamulta	5.26	0.7
» » » B I	Hieta	5.21	1.3
» » » B II	Hietamulta	5.56	2.0
» » » B III	Savimulta	5.53	0.5
» » » B IV	Hietamulta	5.16	1.7
Jaakko — *Subsoil* A	»	5.46	2.4
» » B	»	5.37	1.8

c. Koekentän perustaminen.

Koekentän perustamiseen ryhdyttiin heinäkuussa v. 1928. Koealue kynnettiin, muokattiin, lannoitettiin ja siemennettiin ilman suojaviljaa. Lannoituksena annettiin koko koekentälle 800 kg thomaskuonaa ja 600 kg 20 %:sta kalisuolaa ha kohti. Siemennykseen käytettiin seuraavia siemensekoituksia ja -määriä ha kohti:

Kuvia Harjun laidunkoekentältä.

Figures from Harju experimental pasture field.



Kuva 40. Harjun koekentän pohjapiirros.
Fig. 40. Plan of the Harju experimental field.

Kuva 41. Yleiskuva Harjun koekentästä.
Fig. 41. General view of the Harju experimental field.

Kuva 42. Toinen koe-eläinryhmistä Harjun koekentällä.
Fig. 42. One of the groups of experimental animals in the Harju experimental field.

Kasvi	A-kierto Todell. määrä kg	A-kierto Puhdasta 100 %:sta kg	A-kierto %	B-kierto Todell. määrä kg	B-kierto Puhdasta 100 %:sta kg	B-kierto %
Festuca pratensis	11	10	25	9	8	20
Poa pratensis	11	8	20	8	6	15
Phleum pratense	9	8	20	7	6	15
Alopecurus pratensis	5	3	7.5	3	2	5
Dactylis glomerata	3.5	3	7.5	2	2	5
Trifolium repens	3.5	3	7.5	7	5	15
» *pratense*	3	3	7.5	6.5	6	15
» *hybridum*	2	2	5	4.5	4	10
Yhteensä	48	40	100	47	40	100

Siemenmäärä laskettiin huomioonottamalla eri kasvilajien siemenen itäväisyys- ja puhtaus-%.

Vuotuisena h o i t o l a n n o i t u k s e n a annettiin sittemmin kummallekin kierrolle 200 kg thomaskuonaa ja 75 kg 40 %:sta kalisuolaa ha kohti ja typpeä A-kierrolle kolmessa erässä n. 40 kg ja B-kierrolle yhdessä erässä 10 kg N ha kohti.

Taulukko 58. *Sademäärä sekä poikkeus normaalista Harjun laidunkoekenttää lähinnä olevalla Harjun havaintoasemalla vv. 1929—36.*

Table 58. *Amount of atmospheric precipitation and its deviation from the normal, recorded during 1929—36 at the Harju observation station situated nearest to Harju experimental pasture field.*

Vuosi *Year*	Sademäärä (mm) sekä poikkeus normaalista *Amount (mm) of atmospheric precipitation and its deviation from the normal*					
	Toukokuu *May*	Kesäkuu *June*	Heinäkuu *July*	Elokuu *August*	Syyskuu *September*	Touko—Syyskuu *May—September*
	Harju	Harju	Harju	Harju	Harju	Harju
Normaali Normal	*43*	*52*	*62*	*82*	*72*	*311*
1929	54.0+11	88.3+36	78.1+16	88.6+7	94.9+23	403.9+93
1930	52.8+10	35.4—17	36.5—25	91.1+ 9	50.4—22	266.2—45
1931	7.9—35	73.2+21	56.9— 5	130.6+49	115.0+43	383.6+73
1932	56.0+13	41.3—11	42.9—19	58.6—23	104.6+33	303.4—8
1933	14.8—28	7.9—44	77.5+16	141.9+60	42.9—29	285.0—26
1934	42.8 0	32.6—19	182.4+120	29.1—53	36.6—35	323.5+13
1935	53.5+11	32.7—19	70.8+9	107.2+25	158.2+86	422.4+112
1936	96.5+54	28.1—24	115.1+53	53.6—28	67.2—5	360.5+50
Keskim.— *On an average*	47.3+4	42.4—10	82.5+21	87.6+6	83.7+12	343.5+33

Kuva 43. A-lohkon (heinävaltainen) kasvillisuus.
Fig. 43. Vegetation of the A-enclosure (a preponderance of hay).

Kuva 44. B-lohkon (palkokasvivaltainen) kasvillisuus.
Fig. 44. Vegetation of the B-enclosure (leguminous plants preponderate).

2. *Sademäärä ja lämpötilahavainnot.*

Sademäärää vv. 1929—36 koskevia tietoja on esitetty taulukossa 58 Harjun koulutilalta Virolahdelta. Tämän mukaan on vuosi 1935

Kuva 45. Juottolaite ja punnituskoppi.
Fig. 45. Watering-trough and weighing-shed.

ollut erittäin sateinen ja myöskin heinäkuu v. 1934. Normaalia sateisempia ovat myös vuodet 1929, 1931 ja 1936 olleet keskim. kesäkuukausina. Lämpötilaa koskevia havaintoja ei ole lähempää kuin Kotkan havaintoasemalta, taulukko 59, jonka mukaan kaikki koevuodet, vuotta 1935 lukuunottamatta, ovat olleet keskim. kesäkuukausina normaalia enemmän tai vähemmän lämpöisempiä.

3. *Koetulokset.*

a. Pohjavesitutkimukset.

Pohjaveden korkeus koekentällä vv. 1929—36 ilmenee taulukosta 60. Se ei ole kovinkaan suuresti vaihdellut, vaan pysynyt keskim. n. 80 cm maanpinnan alapuolella, paitsi kesäkuulla, jolloin se on ollut keskim. jonkin verran lähempänä maanpintaa. Koealuehan onkin säännöllisesti ojitettua peltoa.

Taulukko 59. *Lämpötila sekä poikkeus normaalista Harjun laidunkoekenttää lähinnä olevalla (Kotkan) havaintoasemalla vv. 1929—36.*
Table 59. *The temperatures and their deviation from the normal recorded at the observation station (Kotka) situated nearest to Harju experimental pasture field during 1929—36.*

Vuosi *Year*	Lämpötila (C°) sekä poikkeus normaalista *The temperatures (C°) and their deviation from the normal*					
	Toukokuu *May*	Kesäkuu *June*	Heinäkuu *July*	Elokuu *August*	Syyskuu *September*	Touko—syyskuu *May—September*
Normaali — *Normal* ...	*8.0*	*13.2*	*17.1*	*15.1*	*10.6*	*12.8*
1929	9.2+1.2	13.1—0.1	16.2—0.9	15.0—0.1	11.2+0.6	12.9+0.1
1930	11.1+3.1	14.7+1.5	18.7+1.6	16.6+1.5	9.0—1.6	14.0+1.2
1931	10.5+2.5	11.1—2.1	18.1+1.0	16.6+1.5	8.2—2.4	12.9+0.1
1932	9.9+1.9	13.2 0.0	20.3+3.2	17.5+2.4	11.5+0.9	14.5+1.7
1933	8.2+0.2	16.6+3.4	18.5+1.4	14.8—0.3	11.2+0.6	13.9+1.1
1934	10.7+2.7	14.5+1.3	18.7+1.6	17.3+2.2	14.8+4.2	15.2+2.4
1935	6.7—1.3	14.9+1.7	16.4—0.7	14.9—0.2	10.3—0.3	12.6—0.2
1936	10.6+2.6	18.7+5.5	19.1+2.0	16.8+1.7	11.0+0.4	15.2+2.4
Keskimäärin *On an average*	9.6+1.6	14.6+1.4	18.3+1.2	16.2+1.1	10.9+0.3	13.9+1.1

Taulukko 60. *Pohjaveden korkeus Harjun laidunkoekentällä vv. 1929—36 keskellä sarkaa, cm maan pinnasta.*
Table 60. *The height of the subsoil water at the central part of the plot of Harju experimental pasture field in cm from the surface of the ground during 1929—36.*

Vuosi *Year*	Turvia kpl. *Number of drains*	Kesäkuu *June*				Heinäkuu *July*				Elokuu *August*				Kesä—Elokuu *June—August*		
		Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*
1929	4	9	41	23	60	10	61	56	63	11	70	59	77	57	23	77
1930	4	10	77	65	84	11	86	83	94	10	86	79	94	83	65	94
1931	4	10	64	58	69	10	78	73	80	10	74	56	87	72	56	87
1932	4	10	72	59	83	11	87	83	92	10	90	82	95	83	59	95
1933	2	10	54	44	72	10	104	92	127	11	99	84	130	86	44	130
1934	4	10	75	67	83	10	78	60	89	11	78	64	93	77	60	93
1935	4	10	55	42	76	10	88	78	95	9	69	52	88	71	42	95
1936	4	9	51	28	64	10	72	62	79	10	75	65	83	66	28	83
1929—36 ..	—	—	61	23	84	—	82	56	127	—	80	52	130	74	23	130

b. Kasvillisuustutkimukset.

Silmämääräisiä kasvillisuustutkimuksia on Harjun koekentällä suoritettu vv. 1928, 1929 ja 1932. Näillä on ensinnäkin todettu, että kylvetyt laidunkasvit ovat orastuneet hyvin. Apilalajit kuolivat

kuitenkin ensimmäisenä talvena, koska heinänsiemenen kylvö jossain määrin myöhästyi (kesällä 1928, ilman suojaviljaa) ja tämän johdosta kylvettiin apilat uudelleen keväällä 1929. Paitsi kylvettyjä kasveja esiintyi nurmessa seuraavia itsestään siementyneitä ruohoja: siankärsäheinä *(Achillea millefolium)*, nurmilauha *(Aira caespitosa)*, nurmirölli *(Agrostis vulgaris)*, ojakärsämö *(Achillea ptarmica)*, poimulehti *(Alchemilla vulgaris)*, polvipuntarpää *(Alopecurus geniculatus)*, saraheiniä *(Carex sp.)*, nurmihärkki *(Cerastium vulgare)*, päivänkakkara *(Chrysanthemum leucanthemum)*, pillike *(Galeopsis)*, jäkkärä *(Gnaphalium)*, maitikkalajeja *(Leontodon hispidus et autumnalis)*, linnunkaali *(Lapsana communis)*, peltolemmikki *(Myosotis arvensis)*, saunio *(Matricaria)*, sammallajeja *(Musci)*, piharatamo *(Plantago major)*, aronurmikka *(Poa trivialis)*, pihatatar *(Polygonum aviculare)*, leinikkölajeja *(Ranunculus acer, auricomus et repens)*, arosuolaheinä *(Rumex acetosella)*, katikka *(Spergula arvensis)*, voikukka *(Taraxacum officinale)*, juolavehnä *(Triticum repens)*, liejutädyke *(Veronica serphyllifolia)*, keto-orvokki *(Viola tricolor arvensis)* y. m.

c. Laidunrehun kemiallista kokoomusta koskevat tutkimukset.

Kemialliset analyysitulokset vv. 1933—36 näkyvät taulukosta 61. Raakaproteiiniä on yleensä jonkin verran enemmän B-kierrolta otetuissa näytteissä, johtuen todennäköisesti runsaammasta apilapitoisuudesta. Kovinkaan suurta eroa tässä ei kuitenkaan ole havaittavissa, eikä sitä voinut odottaakaan, kun eri kiertojen lannoituksessa ei ole sen suurempaa eroa. Jonkin verran enemmän proteiinia olisi tosin odottanut olevan näytteissä, mutta kun heinänäytteitä ei ole voitu heti analysoida, on mahdollista, että todettu proteiinimäärä on todellista jonkin verran alhaisempi. Tuoreina laboratorioon lähetetyistä näytteistä on yleensä saatu proteiniarvoja, jotka tuntuvat olevan suhteellisesti korkeampia kuin paikan päällä kuivatetuista näytteistä saadut analyysiarvot.

d. Laitumen sato rehuyksiköissä, eläintuotanto sekä laidunrehun tuotantokustannukset.

Koekentän rehuntuotanto, eläintuotanto sekä laidunpäivät vv. 1929—36 on esitetty taulukossa 61. Tämän mukaan on 40 kg N/ha saanut A-kierto antanut jonkin verran korkeamman sadon, 2 612

Taulukko 61. *Harjun laidunkoekentältä vv. 1933—36 otettujen heinänäytteiden kemialliset analyysitulokset.*

Table 61. *Results of chemical analyses of hay samples from Harju experimental pasture field during 1933—36.*

A-kierto. — *A-enclosures.*

Näytteenotto-päivä *Sample taken*	Kuiva-ainetta % kuivasta heinästä *Dry substance of dry hay %*	Raakarasvaa *Crude fat*	Raakaproteiinia *Crude protein*	Raakakuitua *Crude fiber*	Typettöm. uuteain. *N-free extractives*	Tuhkaa *Ash*
		% kuiva-aineesta % *of dry substance*				
14/6 1933 ...	91.32	3.36	11.81	28.26	47.36	9.21
13/7 » ...	91.14	3.86	13.60	24.72	50.38	7.44
16/8 » ...	91.88	3.64	14.93	26.25	43.63	11.55
4/6 1934 ...	78.51	4.10	16.10	25.67	45.86	8.27
26/6 » ...	79.91	3.12	15.27	28.27	43.28	10.06
16/7 » ...	78.42	3.25	15.93	28.73	40.68	11.41
10/8 » ...	76.58	3.49	15.72	29.96	39.00	11.83
16/6, 10/7 1935 (k. a.)	81.02	3.13	15.25	29.96	42.75	8.91
8/8, 15/9 1935 (k. a.)	81.98	3.00	15.43	29.49	43.33	8.75
3/6 1936 ...	83.42	3.40	16.42	24.69	46.01	9.48
28/6 » ...	86.15	3.08	12.67	29.72	45.78	8.75
1/8 » ...	84.92	3.05	17.47	28.89	38.53	12.06
1/9 » ...	81.97	3.83	19.54	26.12	39.10	11.41

B-kierto. — *B-enclosures.*

14/6 1933 ...	91.68	3.33	12.85	25.96	47.88	9.98
13/7 » ...	91.03	3.78	15.19	24.75	46.68	9.60
16/8 » ...	90.05	3.54	13.76	26.65	45.55	10.50
4/6 1934 ...	77.67	3.56	14.81	25.61	46.27	9.75
26/6 » ...	77.29	2.71	17.00	27.88	41.11	11.30
16/7 » ...	78.22	3.31	16.04	28.75	40.22	11.68
10/8 » ...	75.11	3.29	17.41	28.04	38.74	12.52
16/6,10/7 1935 (k. a.)	81.82	3.41	17.79	27.78	41.52	9.50
8/8, 15/9 1935 (k. a.)	83.69	3.17	15.37	29.76	42.09	9.61
3/6 1936...	84.38	3.18	16.82	26.23	43.60	10.17
28/6 » ...	85.79	3.44	16.14	26.34	43.89	10.19
1/8 » ...	83.87	3.09	18.57	28.64	37.24	12.46
1/9 » ...	83.34	3.31	18.86	25.55	39.64	12.64

ry/ha, kuin 10 kg N/ha saanut B-kierto, jonka tuotanto vastaavalta ajalta on ollut 2 478 ry/ha. Ero on kuitenkin niin pieni, ettei se ole kyennyt korvaamaan suuremman N-lannoituksen aiheuttamia lisäkustan-

Taulukko 62. *Harjun laidunkoekentän rehuntuotanto, eläintuotanto ja laidunpäivät vv. 1929—36.*

Table 62. *Fodder production, animal production and grazing days of Harju experimental pasture field during 1929—36.*

	Ry/ha *Fodder units per hectare*		Painonlisäystä kg *Increase of weight, kg*				Laidunpäiviä/ha hiehoilla *Grazing days/ha of heifers*	
			ha kohti *per hectare*		hiehoa kohti vrk:ssa *per heifers and day*			
	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*
1929	2 225	2 306	247.2	270.0	+0.652	+0.730	365	365
1930	2 673	2 619	388.4	348.1	+0.544	+0.547	639	598
1931	2 690	2 497	264.6	262.4	+0.359	+0.390	690	623
1932	2 332	2 202	239.0	202.0	+0.425	+0.340	608	604
1933	2 105	1 796	205.1	152.8	+0.343	+0.249	608	567
1934	2 689	2 533	244.5	210.3	+0.373	+0.312	649	649
1935	2 738	2 592	311.5	281.1	+0.428	+0.398	641	641
1936	3 442	3 276	442.5	412.0	+0.565	+0.504	762	762
Keskim. vv.—*On an average* 1929—36	2 612	2 478	292.6	267.3	+0.456	+0.423	620	601

nuksia. Laidunrehun tuotantokustannuslaskelma (taulukko 63) osoittaakin, että A-kierrolta saatu rehu on tullut maksamaan 52 penniä ry kohti, mutta B-kierrolta saatu vain 41 penniä.

4. *Koetulosten käytännöllinen merkitys.*

Harjun typpilannoituskokeen mukaan on siis osoittautunut edullisemmaksi tilalla vallitsevissa olosuhteissa käyttää vain 10 kg, kuin 40 kg N ha kohti. Kun laitumen siemennys paikkaamisen jälkeen onnistui hyvin, niin että palkokasvejakin oli suhteellisen runsaasti nurmessa, ovat nämä kyenneet sitomaan ilman typpeä sen verran, ettei suurempi N-annos enää ole sanottavasti vaikuttanut. Näyttää siis siltä, että kun apilakasveille luodaan riittävän hyvät kasvumahdollisuudet, kykenevät ne todellakin laitumellakin toimimaan typen kerääjinä. Toiselta puolen osoittaa useasta edellisessä selostetusta kokeesta saavutetut kokemukset, että tällaista tulosta ei saada silloin, kuin typpeä ei ollenkaan ole annettu ja kun edellytykset apilan jatkuvalle menestymiselle ovat puuttuneet. Eri puolilla Suomea järjestetyistä varsinaisista lypsylehmillä syötetyistä typpilannoituskoekentiltä on niinikään saatu sellainen tulos, että 500—600 kg kalkkisalpietaria, annettuna 5—6 erässä pitkin kesää,

Taulukko 63. *Laidunrehun lannoitus-, liike- ja tuotantokustannukset Harjun laidunkoekentällä vv. 1929—36.*

Table 63. *Fertilizing, farm and producing expenses for the pasture fodder at Harju experimental pasture field during 1929—36.*

Vuosi *Year*	Ha kohti Smk. *Fmk. per ha*		Ry kohti Smk. *Fmk. per fodder unit*	
	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*
	Lannoituskustannukset *Fertilizing expenses*			
1929	750: —	360: —	—: 34	—: 16
1930	691: —	334: —	—: 26	—: 13
1931	731: —	399: —	—: 27	—: 16
1932	709: —	345: —	—: 30	—: 16
1933	792: —	438: —	—: 38	—: 24
1934	773: —	429: —	—: 29	—: 17
1935	696: —	350: —	—: 25	—: 14
1936	698: —	358: —	—: 20	—: 11
Keskimäärin vv. — *On an average* 1929—36	730: —	377: —	—: 28	—: 15
	Liikekustannukset — *Farm expenses*			
1929	1 098: —	708: —	—: 49	—: 31
1930	855: —	498: —	—: 32	—: 19
1931	905: —	573: —	—: 34	—: 23
1932	862: —	497: —	—: 37	—: 23
1933	950: —	596: —	—: 45	—: 33
1934	935: —	587: —	—: 35	—: 23
1935	852: —	506: —	—: 31	—: 20
1936	854: —	512: —	—: 25	—: 16
Keskimäärin vv. — *On an average* 1929—36	914: —	560: —	—: 35	—: 23
	Tuotantokustannukset — *Producing expenses*			
1929	1 560: —	1 160: —	—: 70	—: 50
1930	1 311: —	934: —	—: 49	—: 36
1931	1 362: —	1 021: —	—: 51	—: 41
1932	1 317: —	942: —	—: 56	—: 43
1933	1 408: —	1 045: —	—: 67	—: 58
1934	1 392: —	1 035: —	—: 52	—: 41
1935	1 306: —	951: —	—: 48	—: 37
1936	1 310: —	959: —	—: 38	—: 29
Keskimäärin vv. — *On an average* 1929—36	1 371: —	1 006: —	—: 52	—: 41

kykenee kohottamaan laitumelta saadun sadon aina 1 000 ry/ha, jolloin typpilannoitus, etenkin jos se saadaan ammoniumsulfaatin tätänykyä halpaan hintaan, mutta eräissä tapauksissa kalliimpanakin, osoittautuu kannattavaksi.[1])

[1]) Charpentier: Tuloksia laitumen typpilannoituskokeista v. 1932 (Valt. maat. koet. julk. N:o 55. Vammala 1933) ja v. 1933 (Valt. maat. koet. tied. N:o 80. Vammala 1934).

Laiduntyyppisen nurmen hyväksikäyttökoe.

X. Korsholman koekenttä Mustasaaren pitäjässä.

1. *Kokeen suunnittelu ja perustaminen.*

a. Koekysymys.

Koekentällä oli koekysymyksenä: »Vertailu seuraavien laiduntyyppisen nurmen korjuutapojen välillä:

A) Yhdistetty niitto ja laiduntaminen
B) Pelkkä laiduntaminen
C) Pelkkä niitto».

b. Koemaan esiviljelys.

Koekenttä sijoitettiin B I-nimiselle, talosta etelään sijaitsevalle peltolohkolle, joka keväällä 1930 oli kylvetty timoteiheinälle, ruis etukasvina ja kaura suojaviljana. Rukiille ja kauralle annettiin kummallekin tavanmukainen lannoitus väkilannoitteina (200 kg superfosfaattia ja 100 kg 40 %:sta kalisuolaa ha kohti).

Maanlaatu oli kevyttä savimultaa pehmeällä ja läpäisevällä savipohjalla. Vuonna 1930 toimitetun tutkimuksen mukaan oli maan pH-arvo 4 ja 5 välillä.

c. Koekentän perustaminen.

Koealue syötettiin keväällä 1931 lehmillä puhtaaksi timoteikasvillisuuden heikentämiseksi ja sen jälkeen kalkittiin maa käyttämällä n. 2 000 kg/ha CaO sammutetun kalkin muodossa. Lannoituksena annettiin 800 kg thomaskuonaa ja 300 kg 40 % kalisuolaa ha kohti. Nurmen pinta rikottiin ja lannoitteet mullattiin äestämällä hankmoäkeellä, jonka jälkeen maahan kylvettiin seuraava siemenseos:

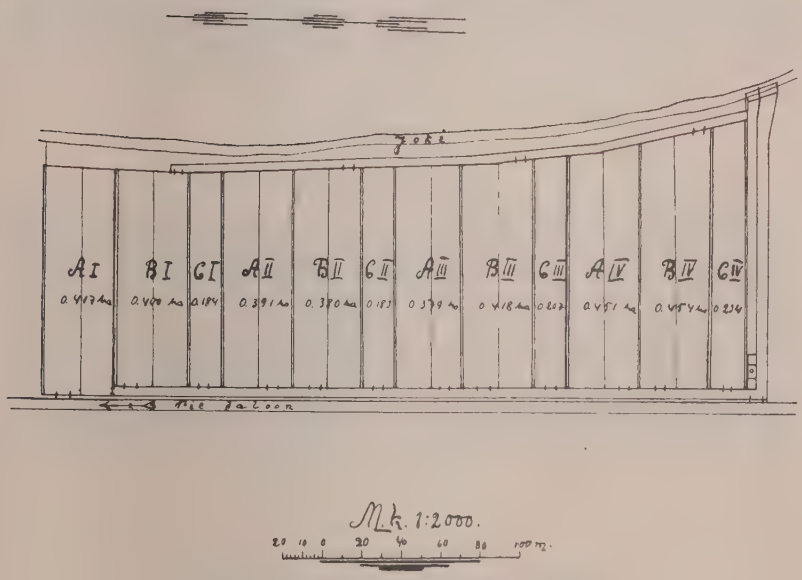
Festuca pratensis	10 kg/ha
Poa pratensis	6 »
Alopecurus pratensis	8 »
Dactylis glomerata	2 »
Trifolium pratense	2 »
» hybridum	4 »
» repens	4 »
Yhteensä	36 kg/ha

Heinänsiemen mullattiin satapiikkiäkeellä.

Keväällä 1932 koekenttä aidattiin neliortisella piikkilankaaidalla 12 lohkoon, jotka jaettiin kolmeen kiertoon, 4 lokoa kuhunkin. A-kierto (1.638 ha) ja B-kierto (1.652 ha) muodostettiin suunnilleen yhtä suuriksi, kun taas C-kierto (0.828 ha) tehtiin edellisiä n. puolta pienemmäksi.

Kuvia Korsholman koekentältä.

Figures from the Korsholm experimental field.



Kuva 46. Korsholman koekentän pohjapiirros.
Fig. 46. Plan of the Korsholm experimental field.

Hoitolannoituksena sai koekenttä vuosittain 200 kg thomaskuonaa tai kotkafosfaattia, 75 kg 40 %:sta kalisuolaa ja 100 kg kalkkisalpietaria ha kohti.

A-kierrolta niitettiin heinä yleensä heinäkuun alussa, jonka jälkeen näiden lohkojen syöttö aloitettiin heinäkuun lopussa.

B-kierron laiduntaminen aloitettiin heti keväästä ja C-kierto niitettiin kahdesti, ensimmäisen kerran samanaikaisesti kuin A-kierto ja toisen kerran syksymmällä nurmen odelmoitua.

Kuva 47. Timoteinurmi, johon Korsholman koekenttä perustettiin.
Fig. 47. Timothy sward, on which the Korsholm exp. field was laid down.

Kuva 48. Koe-eläimiä Korsholman koekentällä.
Fig. 48. Experimental animals in the Korsholm experimental field.

2. *Sademäärä ja lämpötilahavainnot.*

Taulukosta 64 ilmenee sademäärä ja poikkeus normaalista Korsholman ja Vaasan havaintoasemilla. Tämän mukaan on keskim. koko koeaikana satanut normaalia vähemmän kesäkuukausina. V. 1932 on kuitenkin satanut normaalia enemmän, heinäkuuta lukuunottamatta. Vuosina 1933 ja 1934 on heinäkuu ollut erittäin sateinen, etenkin Korsholman tilalla. Vuosina 1935 ja 1936 ovat kesäkuukaudet olleet erittäin kuivia ja vasta syyskuulla v. 1935 on saatu normaalia enemmän sadetta Korsholmassakin.

Taulukossa 65 on esitetty lämpötila sekä poikkeus normaalista Vaasan havaintoasemalla. Taulukon mukaan ovat kesäkuukaudet vv. 1934 ja 1936 olleet tavallista lämpöisemmät, muina vuosina on kesän lämpötila ollut keskim. jotakuinkin normaali.

Taulukko 64. *Sademäärä sekä poikkeus normaalista Korsholman laidunkoekenttää lähinnä olevilla havaintoasemilla vv. 1932—36.*

Table 64. *Amount of atmospheric precipitation and its deviation from the normal, recorded during 1932—36 at the observation station situated nearest to Korsholm experimental pasture field.*

Vuosi *Year*	Sademäärä (mm) sekä poikkeus normaalista *Amount (mm) of atmospheric precipitation and its deviation from the normal*											
	Toukokuu *May*		Kesäkuu *June*		Heinäkuu *July*		Elokuu *August*		Syyskuu *September*		Touko — syyskuu *May — September*	
	Korsholma	Vaasa	Korsholma	Vaasa	Korsholma	Vaasa	Korsholma	Vaasa	Korsholma	Vaasa	Korsholma	Vaasa
Normaali — Normal		*44*		*49*		*63*		*73*		*65*		*294*
V. 1932	—	70.1 + 26	—	61.3 + 12	44.0	29.8—33	78.0	99.4 + 26	95.2	79.1 + 14	—	339.7 + 46
» 1933	10.1	9.6—34	37.8	45.0 4	99.7	72.0 + 9	32.4	27.2—46	41.2	46.7—18	221.2	200.5 - 93
» 1934	27.9	20.3—24	10.2	7.6—41	109.2	113.5 + 51	61.5	80.0 + 7	44.3	44.6—20	253.1	266.0—28
» 1935	28.7	29.5—14	21.5	37.4—12	53.2	45.7—17	35.0	29.4—44	113.0	101.9 + 37	251.4	243.9—50
» 1936	13.9	18.1—26	19.1	22.5—26	59.9	53.9—9	49.4	68.6 4	31.4	78.9 + 14	173.7	242.0—51
Keskim. — *On an average*	—	29.5—14	—	36.8—14	73.0	63.0 0	51.3	60.9—12	65.0	70.2 + 5	-	258.4—35

Taulukko 65. *Lämpötila sekä poikkeus normaalista Korsholman laidunkoekenttää lähinnä olevalla (Vaasan) havaintoasemalla vv. 1932—36.*

Table 65. *The temperatures and their deviation from the normal recorded during 1932—36 at the observation station (Vaasa) situated nearest to Korsholm experimental pasture field.*

Vuosi *Year*	Lämpötila (C°) sekä poikkeus normaalista *The temperatures (C°) and their deviation from the normal*					
	Toukokuu *May*	Kesäkuu *June*	Heinäkuu *July*	Elokuu *August*	Syyskuu *September*	Touko—syyskuu *May—September*
Normaali — Normal ...	*6.6*	*11.6*	*15.4*	*13.6*	*9.3*	*11.3*
V. 1932	6.4—0.2	10.1—1.5	16.9+1.5	14.5+0.9	9.5+0.2	11.5+0.2
» 1933	5.9—0.7	13.5+1.9	16.5+1.1	13.8+0.2	10.0+0.7	11.9+0.6
» 1934	10.1+3.5	12.2+0.6	15.7+0.3	15.8+2.2	13.5+4.2	13.5+2.2
» 1935	5.2—1.4	13.3+1.7	15.7+0.3	13.5—0.1	8.6—0.7	11.3—0.0
» 1936	8.8+2.2	16.7+5.1	16.5+1.1	15.2+1.6	9.4+0.2	13.3+2.0
Keskiarvo — *On an average*	7.3+0.7	13.2+1.6	16.3+0.9	14.6+1.0	10.2+0.9	12.3+1.0

3. *Koetulokset.*

a. Pohjavesitutkimukset.

Taulukosta 66 näkyvät tulokset koekentällä suoritetuista pohjavesimittauksista. Pohjavesi on tällä säännöllisesti avo-ojitetulla peltolaitumella ollut keskim. noin metrin syvyydellä maan pinnasta.

b. Kasvillisuustutkimukset.

Koekentällä on kasvillisuus tutkittu ainoastaan pintapuolisesti ilman erikoisia koeneliöitä. Aluksi voitiin todeta, että siemennys melko hyvin onnistui, mutta että apilan viihtyminen koealueella oli huononpuoleista, todennäköisesti maan happamuudesta lähinnä johtuen. Vähitellen ilmaantui apilaa, etenkin valkoapilaa, jonkin verran enemmän laitumelle. Mutta samalla alkoi nurmilauha yhä uhkaavammin lisääntyä. Syksyllä 1935 oli lauhaa jo hyvin runsaasti laitumella ja syksyllä 1936 oli nurmi aivan lauhoittunut.

c. Laidunrehun kemiallista kokoomusta koskevat tutkimukset.

Taulukossa 67 esitettyjen analyysitulosten mukaan on heinäksi niitetyssä rehussa raakaproteinia yleensä vain 9—13 %, mutta laiduntamisasteella olevassa rehussa 15—20 % kuiva-aineesta. Samoin

Taulukko 66. *Pohjaveden korkeus Korsholman laidunkoekentällä keskellä sarkaa, cm maan pinnasta vv. 1932—36.*

Table 66. *The height of the subsoil water at the central part of the plot of Korsholm experimental pasture field in cm from the surface of the ground during 1932—36.*

Vuosi *Year*	Torvia kpl. *Number of drains*	Kesäkuu *June*				Heinäkuu *July*				Elokuu *August*				Kesä—Elokuu *June—August*		
		Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Mittauskertoja *Number of measurements*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*	Keskimäärin *Average*	Korkein *Highest*	Alin *Lowest*
1932	8	6	76	65	84	8	105	90	115	1	96	92	103	92	65	115
1933	8	7	102	88	114	8	122	110	136	8	113	107	125	112	88	136
1934	8	—	—	—	—	5	96	79	109	10	95	85	105	[1])97	85	109
1935	8	8	84	72	101	7	114	106	120	8	134	120	151	111	72	151
1936	8	8	99	88	116	8	136	114	146	7	147	137	157	127	88	157
Keskim.—*On an average* v. 1932—36	—	—	90	65	116	—	115	79	146	—	117	85	157	107	65	157

on raakarasvaa ja tuhkaa vähemmän ensinmainitussa rehussa, kun sen sijaan raakakuitu ja typettömät uuteaineet osoittavat päinvastaista suhdetta. Laiduntamisasteella korjattu rehu on siis huomattavasti arvokkaampaa kuin heinänkorjuu-, s. o. kukinta-asteella niitetty rehu.

d. Laitumen sato rehuyksiköissä, eläintuotanto sekä laidunrehun tuotantokustannukset.

Taulukossa 68 on esitetty eri laidunkiertojen antamat satotulokset rehuyksiköiksi muunnettuina. Tällöin on kuiviksi heiniksi niitettyä rehua laskettu menevän vv. 1932—33 2.4 kg ry:köön ja vv. 1934—36 lauhan lisäännyttyä 2.5 kg ry:köön.

Taulukosta näkyy, miten niittonurmi (C), joka ensimmäisenä vuotena antoi korkeimman ry-sadon, vuonna 1936 antoi huomattavasti alhaisemman sadon kuin muut osat. A- ja B-kierrot ovat aluksi antaneet jotakuinkin samansuuruisen sadon, mutta viimeisinä vuosina tuntuu yksinomaan laidunnettu (B) kierto heikentyneen A-kiertoon verrattuna. Tämä johtuu kuitenkin todennäköisesti siitä, että sen hyväksikäyttö yksinomaan laiduntamalla on käynyt epätarkemmaksi nurmen lauhoittumisen johdosta.

Laidunrehun tuotantokustannuslaskelmaa tarkastettaessa (taulukko 69) todetaan, että laiduntamalla korjattu sato on tuottanut hal-

[1]) Heinä- elokuun keskiarvo.

Taulukko 67. *Korsholman laidunkoekentältä vv. 1933—36 otettujen heinänäytteiden kemialliset analyysitulokset.*

Table 67. *Results of chemical analyses of hay samples from Korsholm exp. pasture field during 1933—36.*

A-kierto. — *A-enclosures.*

Näytteenotto-päivä *Sample taken*	Kuiva-ainetta % kuivasta heinästä *Dry substance of dry hay, %*	Raaka-rasvaa *Crude fat*	Raaka-proteiinia *Crude protein*	Raaka-kuitua *Crude fiber*	Typettöm. uuteain. *N-free extractives*	Tuhkaa *Ash*
		% kuiva-aineesta *% of dry substance*				
6/7 1933 ...	95.77	2.16	9.19	34.72	47.72	6.21
24/8 » ...	95.24	3.78	16.36	26.04	42.62	11.20
27/9 » ...	95.24	3.76	18.12	23.68	41.24	13.20
31/7—7/8 1934	93.19	2.09	12.75	32.43	44.93	7.80
1/9 »	92.45	3.35	16.21	28.38	40.18	11.88
13/10 »	92.52	3.06	17.46	27.66	38.75	13.07
23/7 1935 ...	90.63	2.86	9.91	30.43	49.51	7.29
2/8 » ...	90.29	3.43	14.89	27.27	44.44	9.97
3/9 » ...	89.88	3.64	15.45	27.48	42.19	11.24
24/6 1936 ...	89.46	2.71	9.86	30.33	50.25	6.85
28/7 » ...	87.94	3.38	13.47	28.87	44.04	10.24
29/8 » ...	83.96	3.58	14.07	26.64	44.62	11.09
B-kierto. — *B-enclosures.*						
7/6 1933 ...	94.77	3.48	15.20	23.95	49.68	7.69
30/6 » ...	95.11	3.02	14.47	27.13	47.75	7.63
24/8 » ...	91.95	3.70	17.56	25.84	41.71	11.19
27/9 » ...	91.71	3.96	21.64	20.45	40.42	13.53
15/6 1934 ...	93.45	3.27	14.48	23.64	49.76	8.85
7/7 » ...	92.96	2.74	14.96	29.40	43.47	9.43
3/8 » ...	93.02	3.19	14.75	29.36	41.28	11.42
3/9 » ...	92.60	3.46	17.76	27.71	37.73	13.34
15/10 » ...	93.14	3.09	19.87	24.81	38.86	13.37
18/6 1935 ...	90.20	4.15	18.45	21.04	47.23	9.13
5/7 » ...	91.59	3.27	14.47	27.96	45.21	9.09
24/7 » ...	91.80	3.19	13.62	28.47	44.60	10.12
3/9 » ...	91.41	3.50	17.30	26.44	41.06	11.70
11/6 1936 ...	88.63	3.34	17.23	23.91	46.69	8.83
29/6 » ...	89.35	3.19	13.12	27.27	47.85	8.57
28/7 » ...	89.20	3.03	13.45	30.24	42.76	10.52
29/8 » ...	84.44	3.55	15.21	26.32	43.27	11.65
C-kierto. — *C-enclosures.*						
6/7 1933 ...	93.06	2.32	8.96	22.81	59.77	6.14
24/9 » ...	93.35	3.14	13.83	27.88	45.68	9.47
6/8 1934 ...	93.45	2.41	9.92	32.56	47.39	7.72
23/7 1935 ...	91.42	2.86	10.65	28.64	50.58	7.27
16/6 1936 ...	89.40	3.36	13.38	27.90	47.58	7.80

Taulukko 68. *Korsholman laidunkoekentän rehuntuotanto, eläintuotanto ja laidunpäivät vv. 1932—36.*

Table 68. *Fodder production, animal production and grazing days of Korsholm experimental pasture field during 1932—36.*

	Ry/ha *Fodder units per hectare*			Maitoa kg/ha *Milk kg/ha*	Painonlisäystä kg *Increase of weight, kg*		Laidunpäiviä/ha lehmillä *Grazing days/ha Cows*
	Niittämällä *Mowed*	Laiduntamalla *Grazed*	Yht. *Total*		ha kohti *per hectare*	lehmää kohti vrk:ssa *per animal and day*	
A-kierto v. — *A-enclosures* 1932	1 540	811	2 351	870	—5.5	—0.034	165
1933	1 433	558	1 991	597	8.5	+0.091	94
1934	1 221	867	2 088	982	18.9	+0.129	145
1935	1 405	605	2 010	945	—26.2	—0.232	113
1936	1 175	891	2 066	672	47.9	+0.071	[1]) 169
Keskimäärin v.— *On an average* 1932—36	1 355	746	2 101	813	8.7	+0.004	137
B-kierto v. — *B-enclosures* 1932	—	2 634	2 634	3 310	13.5	+0.040	481
1933	—	2 115	2 115	2 183	123.8	+0.435	290
1934	—	2 008	2 008	2 773	—21.5	—0.068	348
1935	—	1 605	1 605	2 346	—15.7	—0.149	268
1936	—	1 616	1 616	1 724	—5.4	—0.051	[2]) 278
Keskimäärin v.— *On an average* 1932—36	—	1 996	1 996	2 467	18.9	+0.052	333
C-kierto v. — *C-enclosures* 1932	3 470	—	3 470	—	—	—	—
1933	1 674	—	1 674	—	—	—	—
1934	2 075	—	2 075	—	—	—	—
1935	1 792	—	1 792	—	—	—	—
1936	1 099	—	1 099	—	—	—	—
Keskimäärin v.— *On an average* 1932—36	2 022	—	2 022	—	—	—	—

vimmat ry:öt à 52 penniä. Tämän jälkeen halvin sato (60 p/ry) on saatu A-kierrolta niittämällä ja laiduntamalla ja kalleimmaksi on C-kierron niitetty sato tullut (62 p/ry).

4. *Koetulosten käytännöllinen merkitys.*

Korsholman kokeessa on siis saatu suunnilleen yhtä korkea sato laidunnurmeksi kylvetystä koealasta, huolimatta siitä, onko sato korjattu 1) niittämällä, 2) syöttämällä vai 3) näitä molempia korjuutapoja käyttämällä. Se seikka, ettei koealueesta saatu syntymään aivan sellaista laiduntyyppistä nurmea kuin mitä tarkoitettu oli, on omiaan jonkin verran tulosten arvostelua vaikeuttamaan. Sellainen lauhavaltainen nurmi, jollaiseksi koealue lopuksi kaikista pon-

[1]) Niistä 67 hiehojen laidunpäiviä.

[2]) Niistä 42 hiehojen laidunpäiviä.

Taulukko 69. *Laidunrehun lannoitus-, liike- ja tuotantokustannukset Korsholman laidunkoekentällä vv. 1932—36.*

Table 69. *Fertilizing, farm and producing expenses for the pasture fodder at Korsholm experimental field during 1932—36.*

Vuosi *Year*	Ha kohti Smk. *Fmk. Per ha*			Ry kohti Smk. *Fmk. per fodder unit*		
	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	C-kierto *C-enclosures*	A-kierto *A-enclosures*	B-kierto *B-enclosures*	C-kierto *C-enclosures*
	Lannoituskustannukset *Fertilizing expenses*					
1932	427: —	427: —	427: —	—: 18	—: 16	—: 12
1933	194: —	194: —	194: —	—: 10	—: 09	—: 12
1934	494: —	494: —	494: —	—: 24	—: 25	—: 24
1935	509: —	509: —	509: —	—: 25	—: 32	—: 28
1936	509: —	509: —	509: —	—: 25	—: 31	—: 46
Keskim. — *On an average* 1932—36	427: —	427: —	427: —	—: 20	—: 21	—: 21
	Liikekustannukset — *Farm expenses*					
1932	848: —	629: —	991: —	—: 36	—: 24	—: 29
1933	609: —	441: —	638: —	—: 31	—: 21	—: 38
1934	927: —	709: —	948: —	—: 44	—: 35	—: 46
1935	932: —	714: —	963: —	—: 46	—: 44	—: 54
1936	1 061: —	785: —	1 026: —	—: 51	—: 49	—: 93
Keskim. — *On an average* 1932—36	875: —	656: —	913: —	—: 42	—: 33	—: 45
	Tuotantokustannukset — *Producing expenses*					
1932	1 244: —	1 013: —	1 345: —	—: 53	—: 38	—: 39
1933	993: —	815: —	976: —	—: 50	—: 39	—: 58
1934	1 321: —	1 091: —	1 296: —	—: 63	—: 54	—: 62
1935	1 323: —	1 093: —	1 308: —	—: 66	—: 68	—: 73
1936	1 425: —	1 163: —	1 371: —	—: 70	—: 72	1: 25
Keskim. — *On an average* 1932—36	1 261: —	1 035: —	1 259: —	—: 60	—: 52	—: 62

nisteluista huolimatta muodostui, ei voinut antaa niin korkeita satoja laitumena tai laidunniittynä (niitettynä ja laidunnettuna), kuin tässä suhteessa laiduntyyppistä nurmea paremmin vastaava ala todennäköisesti olisi kyennyt tekemään. Syynä siihen, ettei todellista laiduntyyppistä nurmea saatu syntymään on ensi sijassa pidettävä maan happamuutta, joka esti apilakasvien kehitystä, mutta osaksi on siihen saattanut myötävaikuttaa myöskin se seikka, että laidunsiemen kylvettiin jo timoteilla siemennettyyn nurmeen, jolloin sille sittenkin muodostui huonompi mahdollisuus kehittyä kuin kynnettyyn peltoon kylvettäessä.

Yhteenveto ja päätelmät.

Käsilläolevassa julkaisussa on tehty selkoa Maatalouden koetoiminnan keskusvaliokunnan vuodesta 1926 alkaen perustamista kiinteistä laidunkoekentistä valtion koulutiloilla. Näillä koekentillä on tutkittu viljelyslaitumen perustamista ja hyväksikäyttöä koskevia kysymyksiä.

Näitä tutkimuksia varten on tämän kirjoittaja suunnitellut koemetodiikan, joka perustuu siihen, että tutkittava laidunala jaetaan kahteen tai koejäsenten lukumäärästä riippuen useampaan osaan, joista jokainen aidataan esim. neljään koeruutuun eli lohkoon, alaltaan 0.7 ha lehmiä, 0.3—0.5 ha hiehoja ja 0.1 ha lampaita koe-eläiminä käytettäessä. Eri koejäseniin kuuluvat koeruudut sijoitetaan kuten tavallisessa kenttäkokeessa siten, että maassa mahdollisesti esiintyvät epätasaisuudet tulevat mahdollisimman tarkoin eliminoiduiksi. Näissä tutkimuksissa käytetyt koekentät ovat yleensä olleet alaltaan n. 4 ha ja ne on syötetty etupäässä 12—18 kk ikäisillä hiehoilla sekä jossain määrin myös vähälypsyisillä lehmillä tavallisesti 6 eläimen ryhmissä. Koekentistä on seitsemän perustettu ennen viljelemättömälle maalle ja kolme pellolle. Eräässä tapauksessa on metsämaalle perustettu koekenttä syötetty lampailla ja on sen pinta-alaksi silloin riittänyt yhteensä 0.80 ha. Laitumen tuotanto on määrätty koe-eläimien laidunpäivien ja painonlisäyksen sekä maidontuotannon perusteella tekstissä selostettujen normien mukaan. Tekstissä on samoin tehty selkoa siitä, miten laidunrehun tuotantokustannuslaskelmat on suoritettu.

Sademäärää ja lämpötilaa koskevia havaintoja on suoritettu joko koekentällä tai sitä lähinnä sijaitsevalla ilmatieteellisellä havaintoasemalla. Koekentiltä on otettu maa- ja heinänäytteitä, jotka on tutkittu metodiikkaa koskevan selostuksen yhteydessä mainituissa laitoksissa.

Suurimmalla osalla koekentistä on pohjaveden korkeusvaihtelut mitattu sitä varten valmistetuissa puutorvissa. Kasvillisuuden botanista kokoonpanoa on seurattu muutamilla koekentillä tutkimalla eri kasvien runsautta (peittämisaste 1—10) määrätyillä neliöillä.

Kiinteitä laidunkoekenttiä on tässä julkaisussa käsitelty 10 kappaletta, joista 7 on perustettu laitumen perustamista ja 3 laitumen hyväksikäyttöä koskevien kysymysten selvittämistä varten.

Kokeita selostettaessa on ensin tehty selkoa koekenttien suunnittelusta ja perustamisesta, säähavainnoista ja koetuloksista sekä sen jälkeen tarkasteltu koetulosten käytännöllistä merkitystä. Seuraavassa esitetään lyhyt yhteenveto kokeista ja niiden johdosta tehdyistä päätelmistä.

1. Laitumen perustamistapaa (perusviljelys vai pintaviljelys) koskevat kokeet Jokioisten Haisiossa.

»Perusviljelys» (kannot juuritaan, maa kynnetään, muokataan, lannoitetaan ja kylvetään täydellä siemenmäärällä) ei näissä kokeissa ole osoittautunut edullisemmaksi kuin »pintaviljelys» (kannot jätetään maahan, joka lannoitetaan ja apusiemennetään). Tähän on todennäköisesti ollut syynä jäykkä maanlaatu, yksipuolinen lannoitus (vain PK) sekä kylvettyjen kasvien huono kestävyys. Salaojitetulla koekentällä ovat ojituskustannukset huomattavasti kohottaneet laidunrehun tuotantokustannuksia. Salaojitus ei myöskään ole kyennyt kohottamaan laitumen tuotantoa.

2. Peruslannoituskokeet Lepaan tilalla Tyrvännössä ja Elisenvaaran tilalla Kurkijoella.

PK-peruslannoitusta käytettäessä laidunta perustettaessa ennen viljelemättömälle maalle ja annettaessa lisäksi vuotuista hoitolannoitusta, peruslannoitetulle kierrolle hieman pienempänä kuin pelkän hoitolannoituksen saaneelle kierrolle, on peruslannoitus alkuvuosina kohottanut satoa sen verran, että peruslannoituksen voidaan sanoa kannattaneen. Useiden vuosien keskiarvoa huomioonottaen, ei peruslannoituksella kuitenkaan ole kyetty tuottamaan laidunrehua halvemmin kuin tavallista vuotuista hoitolannoitusta käyttämällä.

3. Kaskeamiskoe Tarvaalan koulutilalla Saarijärvellä.

Kaskeaminen on tässä kokeessa osoittautunut edullisemmaksi kuin n. s. rasiminen. Koekentän alhaiset sadot johtunevat tässä kuten Jokioisten Haisiossakin jäykästä maanlaadusta, yksipuolisesta lannoituksesta ja kylvettyjen kasvien huonosta talvenkestävyydestä.

4. Karjanlannan käyttökoe laidunta perustettaessa Otavan tilalla Mikkelissä.

Karjanlannan käyttö viljelyslaidunta perustettaessa metsämaalle ei kokeessa olosuhteista johtuen vastoin odotuksia kohottanut laitumen tuotantoa. Tässä kokeessa on ulkolaisten laidunkasvikantojen

kestämättömyys ja liian laajaperäinen viljelystapa aikaansaanut alhaisen tuotannon, joka kuitenkin on täysin riittänyt koealueella pidetyille hiehoille.

5. Siemenmääräkoe laidunta perustettaessa metsämaalle Seppälän koulutilalla Kajaanissa.

Suurempi siemenmäärä (40 kg/ha) on antanut huomattavasti korkeamman sadon ja paremman taloudellisen tuloksen kuin pienempi siemenmäärä (10 kg/ha). Laitumen sato on kuitenkin ollut kovin alhainen. Koealue olisi todennäköisesti vaatinut perusteellisemman kunnostamisen, esim. tunkiomudalla, peittomaalla t. m. s.

6. Lohkojen lukumäärää koskeva koe Mustialan tilalla Tammelassa.

Kokeessa on 3-lohkoinen laidunkierto osoittautunut edullisemmaksi kuin 9-lohkoinen kierto yhdellä eläinryhmällä syötettäessä. Kiertojen antama tuotanto on nimittäin ollut samansuuruinen, mutta aitauskustannukset 9-lohkoisella kierrolla korkeammat kuin 3-lohkoa käytettäessä. Eläinryhmien lukumäärän lisääntyessä saattaa tulos muodostua toisenlaiseksi.

7. Typpilannoituskoe laitumella Harjun koulutilalla Vironlahdella.

Kokeen mukaan oli edullisempaa käyttää PK-lannoituksen lisäksi runsaammin apilansiementä ja 10 kg N/ha, kuin 40 kg N/ha ja vähemmän apilaa. Nurmen kylvö onnistui hyvin ja palkokasvit viihtyivät kummallakin kierrolla.

8. Laiduntyyppisen nurmen hyväksikäyttökoe Korsholman tilalla Mustasaaressa.

Verrattain happamelle peltomaalle kylvetty nurmi antoi suunnilleen samansuuruisen sadon korjattaessa 1) niittämällä, 2) syöttämällä tai 3) näitä molempia korjuutapoja käyttämällä. Halvimmat rehuyksiköt saatiin kuitenkin pelkällä laiduntamisella. Kaikki kierrot lauhoittuvat pahasti ja apila menestyi huonosti.

Yleisiä havaintoja.

1. Laitumen sadon suuruuteen näyttävät huomattavasti vaikuttavan maanlaatu sekä varsinkin säätsuhteet.

2. Meikäläiset hakamaat vaatinevat yleensä huomattavasti perusteellisempaa kunnostamista kuin aikaisemmin suositeltu rasiminen. Etenkin maan multavuudesta on pidettävä huolta.

3. Pelkkä PK-lannoitus ei hakalaitumilla anna tyydyttäviä tuloksia. Kuivien vuosien sattuessa, kuolevat palkokasvit (valkoapila), joiden pitäisi hankkia puuttuva typpi ilmasta. Ilman typpilannoitusta tyrehtyvät heinäkasvitkin tällaisina vuosina ja laitumen kasvillisuus on pian täten kokonaisuudessaan piloilla. Pienempien typpilannoitemäärien käyttö vuosittain on sen vuoksi suositeltava.

4. Laitumen siementäminen näyttää olevan erittäin tärkeä seikka. Ulkolaiset laidunkasvikannat eivät yleensä ole talvehtineet tyydyttävästi tutkituilla laidunkoekentillä. Sen vuoksi olisi ryhdyttävä käyttämään siementä kotimaisista kannoista sekä siemenseoksia mahdollisesti yksinkertaistutettava varsinaisten laidunkasvien siementen käytön helpoittamiseksi.

5. Valkoapila *(Trifolium repens)* on ollut tutkittujen hakalaitumien kaikkein tärkein kasvi. Näillä villeillä valkoapilakannoilla ei kuitenkaan näytä olevan kovinkaan hyvää satoisuutta, mikä sekin osaltaan selventää syitä koelaitumien antamiin alhaisiin satotuloksiin. Sama lienee niittynurmikan *(Poa pratensis)* laita. Satoisampien valkoapila- ja niittynurmikkakantojen kehittäminen olisi sen vuoksi varsin suotava. Näiden kasvien siemenen kalleuden ja niiden vaikean siemenviljelyksen vuoksi tuntuu kuitenkin siltä, että sellaisiin varsinaisiin laidunkasveihin, kuin esim. nurminataan *(Festuca pratensis)*, joka ei itsestään helposti ilmesty nurmiin, kuten niittynurmikka ja valkoapila, mutta jonka siemen on suhteellisesti halpaa ja siemenviljelys yksinkertaista, olisi kiinnitettävä erikoista huomiota laidunsiemenseoksia suunniteltaessa.

Summary.

Investigations concerning the preparation and utilization of cultivated pastures during 1927—1936

by

C. A. G. Charpentier, Ph. D.

Pasture Experimental Station, Mouhijärvi, Finland.

Introduction.

When some ten years ago cultivated pastures were beginning to be laid down in Finland more generally, there was no experience worth mentioning to be had from our own country concerning the preparation and utilization of such pastures. In the circumstances it was necessary to adhere to the results obtained abroad. In Germany the modern cultivation of pastures had already become an actual proposition 20 years previously under the guidance of F. Falke and K. Schneider. Professor Falke's standard work »Die Dauerweiden» as well as that of Schneider based on practical experience contained much that our farmers were interested to know, too. Yet the conditions in Central Europe as in Great Britain differ to such a high degree from those in Finland, that the greatest possible care has to be exercised when putting to practical use in our country the instruction obtained abroad. To quote an example, the most important pasture herb in the countries just mentioned as well as in Denmark and Southern Sweden, the English rye-grass *(Lolium perenne)* is, at least so far, there being no strains suitable for our country, quite worthless for our pasture on account of its insufficient hardiness.

In the study of pastures and of the other problems associated with agriculture, it is in Scandinavia, especially in Northern Sweden and Norway, that we find conditions which resemble ours much more closely. During the first years of the progress made by the cultivation of pastures in Finland the excellent leading book on grassland husbandry, entitled »Lönande betesdrift på våra hagmarker och åkrar» by Dr. A. Elofson, had to be followed in the first place. Then there appeared a number of instructive articles and results published in the year-books of the Swedish Pasturage and Sward Association, as well as in the corresponding Norwegian »Årbok för Beitebruk i Norge». Of the books that have lately come out in Scandinavia mention may be made of B. Wallin's manual »Våra beten» published in 1936 and B. Sakshaug's instruction book »Beitedyrkning» which appeared in the same year.

In the course of these years a large number of investigations and publications on the pasture question have appeared in Central Europe as well as in Great Britain and the United States. Of these, the scientific treatises relating to special pasture-ground problems published under the auspices of Prof. R. G. Stapledon, of the Welsh Plant Breeding Station, deserve special mention.

In Finland H. Nylander (1919) and O. Jääskeläinen (1929) published concise manuals on the cultivation of pastures. In 1930 there appeared Jääskeläinen's manual entitled »Viljelyslaidun», which constitutes the real foundation for the practical cultivation of grassland in Finland. Since 1929 the Pasturage Association of Finland has been publishing its year-book, containing a large number of articles on the most important questions in the field of grassland husbandry. From 1936 the year-book has been published also in Swedish.

The laying down of cultivated pastures in Finland concerns first and foremost virgin mineral soil, which is still abundant, especially in the northern and eastern districts of the country. In the year-book of the Pasturage Association for the year 1929 A. Jäntti gives the following classification of the methods of laying down or preparation of cultivated pastures on such mineral soil as has not been previously tilled:

1. *Surface cultivation* (rasiminen). The tree vegetation is removed. Brushwood is not burnt but left to rot. No seeding is done, but sward is gradually formed by the natural herbage vegetation thanks to the manurial effect.

2. *Burn-beating* (kaskeaminen). The tree vegetation is removed. Brushwood and branches are burned, preferably spread out. After this harrowing with the aid of brushwood or pasture harrow is done, and seeds of pasture plants are sown, either without protective cereal or with rye or barley as protection.

3. *Covering with soil* (kattaminen eli peittoviljelys) is resorted to on areas where the soil vegetation does not contain the necessary amount of pasture plants for spontaneous seeding and where, in addition, there are not enough trees for burn-beating and the soil is stony or otherwise difficult to till.

4. *Breaking up* (muokkaaminen). Breaking up or initial culture (»perusviljelys») is used instead of covering with soil where the soil is not stony or otherwise unsuitable for ploughing.

As well as the above-mentioned forms of laying down cultivated pastures on virgin mineral soil there naturally exist a number of intermediate forms, some of which have been employed in the experiments described below.

From 1926 *the Central board of Agricultural Research* has been engaged in laying down the so-called stationary experimental fields in various parts of Finland. In these experimental fields investigations are carried out on such questions as are important to the productivity of modern agriculture and the solution of which requires such large areas that they could not be relegated to the Central Agricultural Experimental Institution or experimental stations.

Stationary *pasture* experimental fields, which generally consist of about 4 hectares each, have been laid down in the following training estates belonging to the state:

1. Haisio farm at Jokioinen (No. I) in 1927.
2. Lepaa farm at Tyrväntö in 1927.
3. Tarvaala farm at Saarijärvi in 1928.
4. Elisenvaara farm at Kurkijoki in 1928.
5. Otava farm in Mikkeli parish in 1929.
6. Harju farm at Virolahti in 1929.
7. Mustiala farm at Tammela in 1930.
8. Haisio farm at Jokioinen (No. II) in 1931.
9. Seppälä farm in Kajaani parish in 1932.
10. Korsholms farm at Korsholm or Mustasaari in 1932.

The purposes of the investigations.

Two experiments to compare *surface cultivation* and *initial culture* or *breaking up* in laying down cultivated pastures have been made on Haisio farm. One of the experimental fields, which are analogous in other respects, is drained, whereas the other has only a few ditches.

Investigations with a view to finding out the profitableness of *initial fertilizing* in laying down pastures have been carried out on Lepaa and Elisenvaara farms. The experimental field at Lepaa is laid down with the aid of ordinary surface cultivation without sowing seeds, whereas burn-beating followed by some light sowing of seeds was resorted to at Elisenvaara.

On Tarvaala farm the advantage of *burn-beating* as compared with ordinary surface cultivation was investigated.

On Otava farm *the effect* on the yield of the cultivated pasture *of farmyard manure* which in laying down was applied after the initial fertilization, was investigated.

Different seed quantities (40 or 10 kg/ha) were used at Seppälä in laying down a cultivated pasture on natural pasture ground.

The above-mentioned investigations involve the laying down of cultivated pastures on virgin mineral ground, whereas the following ones concern the utilization of pastures.

The investigation on Mustiala farm was connected with the question of *the number of enclosures* when fencing a pasture. The division into three was compared with the division into nine enclosures.

On Harju farm the use of a generous quantity of clover when seeding and 10 kg N/ha yearly, besides PK-fertilizer, was compared with the application of less clover and 40 kg N/ha plus PK.

And lastly, on Korsholms farm an investigation was carried out, in which three *harvesting methods on a sward of the pasture type* were compared with one another, viz.: A) mowing combined with grazing, B) grazing and C) mowing.

The Experiments.

A. *Experiments concerning the preparation of a pasture.*

1—2 Initial culture or surface cultivation.

The experiment was conducted by the Loimijoki River on virgin ground characteristic of the loam region in the South-West of Finland. The results of analyses of soil samples from the experimental fields are apparent from Table 1, page 35. The original vegetation is given on page 35 and 39 in the text. When laying down, the A-enclosures were ploughed up and sown with a complete seed mixture, 35 kg/ha (page 39), whilst the B-enclosures were treated with surface cultivation and given additional seeding, 15 kg/ha (page 40). Observations on rainfall and temperatures are given in Tables 2 and 3 (page 41), the results of subsoil water measurements in Table 4 (page 42) and those of botanic investigations in Table 5 (page 43). Tables 6 and 7 contain the results of the chemical analyses of the hay samples taken from the experimental field. The final results of the yield are shown in Table 8, while the computation of the cost of production of pasture fodder is indicated in Table 9.

Experimental field No. 2 at Haisio differed from the previous one only in that it had been drained, whereas Haisio No. 1 had been merely provided with sparse ditches. The results of analyses of the soil samples from Haisio No. 2 are given in Table 10, those of the subsoil water measurements in Table 11, of the chemical hay analyses in Table 12, of the yield in Table 13 and of the computation of the cost of production in Table 14. A comparison between the two experiments will be found in Table 15.

3—4. The initial fertilizing experiments.

The experiment at Lepaa is on natural, previously cleared grassland. The analyses of the soil are apparent from Table 16, the natural vegetation from the description in the text on page 60—61. The A-enclosures have received initial fertilization, whereas the B-enclosures have been only given the usual maintenance fertilizing. The rainfall observations are seen in Table 17, the temperature in Table 18, the subsoil water measurements in Table 19, the botanic analyses in Table 20, the chemical hay analyses in Tables 21 and 22, the yield in Table 23, and the computation of the cost of production in Table 24.

The experiment at Elisenvaara in the East of Finland was conducted among rough woodland. The trees were felled and the ground burned, fertilized and sown down (15 kg/ha, page 77). The A-enclosures received initial fertilization, while the B-enclosures were given only maintenance fertilizing. The soil analyses are shown in Table 25, the rainfall in Table 26, the temperature in Table 27, the subsoil measurements in Table 28, the investigations on vegetation are described in the text on page 81, the chemical hay analyses in Table 29, the yield in Table 30 and the computation of the cost of production in Table 31.

5. The burn-beating experiment.

The experiment at Tarvaala in Central Finland was made on loam ground covered with a good mixed forest. The natural herb vegetation is dealt with in the text on page 86, the soil analyses in Table 32. The A-enclosures were burn-beaten, whereas the B-enclosures were only cleared. Table 33 shows the rainfall, Table 34 the temperature, Table 35 the subsoil water measurements, Table 36 the botanic analyses, Table 37 the chemical hay analyses, Table 38 the yield and Table 39 the computation of cost.

6. The experiment involving live stock manure.

The experiment on Otava farm in the East of Finland was made on wooded, stony, sandy soil. Table 40 shows the soil analysis, while the natural herb vegetation is dealt with in the text on page 100—101. After burning, the experimental field received initial fertilization and was sown down, whereupon the A-enclosures were given 20 000 kg/ha live stock manure, and the B-enclosures the same quantity of plant nutrients in the form of artificial fertilizer. Table 41 shows the rainfall, Table 42 the temperature, Table 43 the chemical hay analyses, Table 44 the yield and Table 45 the computation of cost.

7. The seed quantity experiment.

The experiment on Seppälä farm in the North of Finland was conducted on rather meagre, loamy soil on moraine ground. The analysis of the soil is shown in Table 46. The A-enclosures after burnbeating were sown down with 40 kg/ha seeds, and the B-enclosures with 10 kg/ha seeds (see the text on page 111). The rainfall is apparent from Table 47, the temperature from Table 48, the yield from Table 49 and the computation of cost from Table 50.

B. *Experiments concerning the utilization of pastures.*

8. The experiment regarding the number of enclosures.

On Mustiala farm at Tammela (near Haisio) an experiment was carried out on an arable pasture involving a comparison between dividing a pasture into 9 (A) enclosures and 3 (B) enclosures. The analysis of the soil is shown in Table 51, the rainfall in Table 52, the temperature, as at Haisio, in Table 3, the subsoil water measurements in Table 53, the chemical hay analyses in Table 54, the yield in Table 55 and the computation of cost in Table 56.

9. The nitrogen fertilizing experiment.

The experiment at Harju in the South-East of Finland was carried out on an arable pasture. The experiment involved a comparison between fertilizing with PK plus 40 kg N/ha and with PK plus 10 kg N/ha. In order to facilitate the fertilizing effect, clover 15 kg/ha was used in sowing down the B-enclosures fertilized with 10 kg N/ha, while only 8 kg/ha clover was used on the A-enclosures (page 126). The analysis of the soil is seen from Table 57, the rainfall from Table 58, the temperature from Table 59, the subsoil water measurements from Table 60, the herbs found in the pasture besides the plants which were sown, from the text on page 130, the chemical hay analyses from Table 61, the results of the yield from Table 62 and the computation of cost from Table 63.

10. The experiment concerning the utilization of a grazing ground of the pasture type.

The experiment on Korsholm farm in Southern Ostrobothnia near Waasa is set up on sour arable land for the purpose of studying various harvesting methods on a sward of the pasture type. The pasture was laid down as a timothy sward in 1930, and was grazed in the spring of 1931, whereupon it was additionally sown down with pasture plant seed (page 134). The A-enclosures have been mown off during the early part of the summer and grazed afterwards, whereas the B-enclosures have been only grazed and the C-enclosures only mown off. Table 64 shows the rainfall, Table 65 the temperature, Table 66 the subsoil water measurements, Table 67 the chemical hay analyses, Table 68 the results of the yield and Table 69 the computation of the cost of production.

Methodology.

A. Method of determining pasture yield.

1. Evolving the method.

In devising a research method for the determination of pasture yield from the stationary pasture experimental fields, we have tried to approach as closely as possible the normal conditions prevalent in practice. It is mainly for this reason that no use has been made of exclusively small mowable experimental areas, on which the vegetation affected by continuous mowing acquires an abnormal pasture composition. The experiment involving a partial mowing of the experimental plots and a partial grazing of them has also proved inexact when tested, because the manure left by animals on pasture causes too big differences in the experimental results. Hence we have come to the conclusion that the experimental plots used in the pasture trials should be so large that the cattle could graze on them as on a usual pasture in practice.

Thus the question arises as to how large experimental plots should be used and how many replicated plots. Having regard to the fact that the present pasturage system is to divide the pasture into several (at least three) enclosures or paddocks which are grazed alternately, it was finally decided that the experiment in this respect should be arranged according to similar principles. The plot replications are also obtained in the same way, which would not be the case if the experimental pasture was not divided into enclosures. The most important reason for such an enclosure division is, however, the fact that the pasture fodder cannot be thoroughly utilized otherwise. And if the hay grown on the experimental plot cannot be properly utilized in conducting a pasture experiment, then the most important condition of a successful experiment is lost. Further, numerous examples taken from practice show that *the proper utilization of the pasture is one of those facts which most considerably affect the economical result* (above all, the yield in fodder units) *obtained from pastures. Therefore the pasture experiment has by all means to be arranged so that the parts of the experimental field treated in a different way are quite as thoroughly utilized.* Otherwise it may happen that a dissimilar utilization of the differently treated pasture enclosures will make for much greater disparities in the results than the experiment proper can end in as, for instance, through different fertilizer amount and so forth. Or if, e. g., a pasture enclosure (experimental plot) which received manure more plentifully, is not grazed as thoroughly as another enclosure having less fertilizing, in other words, if on both enclosures just as many experimental animals go to grass, one may easily arrive even at such a misleading result as that the greater amount of fertilizer had no effect at all, though in reality it should have done so, this wrong result being due to the fact that the increase of the yield achieved by fertilizing has not been utilized. The mere observation of the differences in the increase of weight of animals cannot reveal which of the enclosures has produced more, at least not in a case where the fodder on an enclosure with poor attendance was quite sufficient for experimental animals. On the enclosure (experimental plot) which had received richer fertilization hay must doubtless

have been left unconsumed. Having regard to this fact, the experiment has to be arranged so that the number of the experimental animals on the pasture can be increased or decreased if necessary.

As is generally known, different animals graze the pasture in a different way. In order to adjust this unequal pasture utilization in the pasture experiment, the use of herds consisting of at least *6 animals* was considered to be of advantage. In the determination of the square dimensions of a pasture experimental area one started then from the fact that on the pasture enclosures (experimental plots) receiving equal treatment, of which there have usually been four species (thus four replicated plots), it should be possible for six experimental animals to subsist during the whole summer. In order to manage with the smallest possible experimental area, 12—18 months old heifers have generally been chosen as experimental animals. The use of the heifers also has the advantage of enabling one to get rid of an uncertain and varying factor, namely of milk production, which would come into the question when using cows as experimental animals. Some experimental fields, however, have been grazed also by milking-cows, mainly in order to find out in this connection, whether it is possible to take with the use of milking-cows as many fodder units from the pasture as with heifers. In using sheep as experimental animals it is possible to manage with still smaller experimental plots, although then the wool production constitutes one more factor affecting the final result. Sheep, however, have not been used as experimental animals on the other local experimental pastures, with the exception of Seppälä farm in Kajaani parish. This is due to the fact that there have not been sufficient sheep for this purpose on the experimental farms in question. Sheep have been brought to Seppälä from other sources. The fact that the raising of cattle is much more widely practised than that of sheep has also favoured the use of cattle in grazing the experimental fields. Where heifers are used for grazing purposes, ¼-hectare is considered a suitable area for experimental plots, and the total area of the experimental pasture is therefore 4 hectares, there being 8 plots.

The yield of the experimental plots (pasture enclosures) is therefore calculated on the basis of the yield of animals (grazing period and weight increase). But at the same time simultaneous observations have also been carried out on small trial plots suitable for mowing, 25 sq. metres in area. By this means an attempt has been made to tabulate the results obtained from the yield of beasts, and at the same time the relationship of these two upkeep factors — grazing and mowing — to each other, has been established.

On the basis of the foregoing, the process of calculating pasturage yield has been evolved in the following manner:

2. Method.

In the investigation of pasturage problems, where there are two experimenting parties, two so-called *pasture complexes* are necessary, i. e. two pasture areas each containing, for example, four pasture enclosures as nearly uniform as possible. (For each further party an additional similar pasture complex is required.)

The enclosures composing the pasture complexes thus formed (experimental plots), should be located in such a manner that their relative positions on the experimental fields in general are such as to distribute possible irregularities in the ground as evenly as possible between the various complexes.

The size of the experimental field depends in the first place upon the class of animals to be grazed upon it. Suitable animals are, for example, 12—18 months old heifers.[1]) When grazing such animals in an experimental field which includes pasturage situated on natural pasture-ground, the most suitable area for the enclosure is ½-hectare. If the experimental field is, however, situated on arable land, an enclosure area of $^1/_3$ hectare is sufficient. The experimental herd should contain at least 6 heifers, as similar as possible in characteristics.

Since the early summer pasture is in general more productive than that of the middle and late summer, the experimental herd usually contains more than 6 head, which number is decreased during the summer as conditions demand. The animals should always be weighed on altering the size of the herd. Correspondingly larger herds should similarly be placed on those pasture complexes where larger crops are expected as compared with others.

Under this procedure, there will normally be a herd of at least 6 animals in the field the whole summer, and also one or more beasts in reserve on each pasture complex for a longer or shorter period.

The fodder from the experimental fields can also be disposed of by using, in addition to the regular experimental herd, one or more *reserve herds*, composed of at least six similar animals. The purpose of these reserve herds is to consume the hay which is uneaten by the regular herd. They are put in together with the regular herd for as long a period as the growth of hay in each case requires. The regular experimental herds generally go on the same pasture complex the whole summer, but if the pasture fodder starts to come to an end, some or all of the regular herds may be removed from the field, either completely or for a fixed period. During such intervals as the herds do not go to the experimental pasture, they should be kept on pasture as similar as possible to the experimental field in question. In practice, the fodder from the experimental field is generally such that the regular herd goes the whole summer to each of the experimental complexes and, in addition, the reserve herd belonging to the previously mentioned herd goes to each of the complexes for a longer or shorter period from early summer onwards.

The experimental pasture animals *are weighed*, for example, always at the end of 10 days, and then on two consecutive days. If the difference between these two results shows a variation greater than 5 %, the animals are weighed a third time the following day, and the average of the two weighings nearer to one another are taken as the result. Scales are placed in the field to carry out the weighing.

In connection with reports on various experiments it can be seen from charts published how a watering place, sheltering-wood etc. can be arranged for the experimental pasture. When planning the experimental field, it should be noted that the total area of the sheltering-wood and lanes is the same on each of the pasture complexes.

3. The suitability of the method.

It is an universally recognised fact that the creation of a suitable trial method for pasture experiments gives rise to difficulties of many kinds. The

[1]) The average weight of the present-day home-bred Finnish heifer is generally about 200 kilos.

reason for this is, in the frist place, because the pasture yield has to be determined indirectly, on the basis of the yield given by the pasture animals, where the varying ability of different animals to consume the fodder affects the final result.

Some time ago there appeared a detailed examination of problems inherent in pasture experiment methods, written by E. KLAPP. In his examination, KLAPP includes both experimental pasture intended for mowing and ordinary pasture (grazed pasture experiments), and also the use of mowing and grazing combined.

KLAPP divides his pasture experiments into two main systems, namely, »period tests» and »group tests». The period tests are arranged by grazing plots or enclosures of different composition (e. g. PK and NPK) with the same herds in succession; while the group tests are carried out by grazing both pasture complexes (e. g. PK enclosures and NPK enclosures) with different herds which are, however, as nearly similar as possible. It will be apparent from the foregoing that, in the experiments reviewed in this treatise, the group system has been employed.

KLAPP is of the opinion that the period tests are the easier to arrange and that they should receive first consideration when organising pasturage experiments. KLAPP, however, says of group tests:[1])

»For purposes of scientific research, especially where smaller differences are to be expected, pasture-group experiments, by which pasture complexes of different compositions are grazed simultaneously in order to equalise weather conditions, are to be recommended».

In a treatise published in 1933 GUNNAR GIÖBEL dealt with the methodology used in pasture experiments. He also recognizes the superiority of the group system, although the period system has been applied in the N-fertilizer experiments on pasture carried out by him.

The group method in use in Finland for pasture experiments has up to the present proved satisfactory, particularly where the groups are of different sizes. The group system should, in our opinion, be used when organising such experiments as, for example, fertilizer tests, where there are grounds for supposing that the pasture fodder growing on the complexes under comparison is clearly different in taste, composition and characteristics. In certain cases, where the fodder is fairly similar in each of the complexes, the period method can be advocated.

When employing the period method in cases where greatly differing complexes are under comparison, e. g. PK and NPK, all enclosures belonging to the one group should first be grazed — e. g. the NPK enclosures — consecutively; and then, but not before, the PK enclosures, also consecutively. This is expedient in cases of this kind, owing to the fact that the NPK enclosures, as a result of the N-fertilizer, are ready for fodder purposes before the PK enclosures. In experiments where all the enclosures become ready for fodder purposes at approximately the same time, there is great danger of the group of enclosures for prior consumption being in comparatively better condition and thus adversely affecting the accuracy of the results.

---

[1]) Translation.

4. Standards used in the determination of fodder unit (f. u.) output of pasture.

The following standards are used in determining pasture fodder unit output.

The maintenance fodder of animals on pasture has been calculated as follows: —

Milking-cows and heifers. Live weight kgs.	Per 100 kgs. live weight	Milking-cows and heifers. Live weight kgs.	Per 100 kgs. live weight
500	0.76 f. u.	270	0.85 f. u.
450	0.78 »	240	0.90 »
400	0.80 »	200	0.95 »
350	0.81 »	150	1.00 »
300	0.83 »		

Non-milking cows, pigs and sheep 1 f. u. per 100 kgs. live weight. Horses, not at work, 0.90; at work, 1.25—1.75 f. u.

The fodder for production has been estimated according to weight increase, both on the basis of milk yield at pasture and average fat content.

For each kilo increase in weight on pasture, the latter has been calculated to have yielded 3.5 f. u. The wool-clip of sheep at pasture time has also been calculated at 3.5 f. u. per kilo.

For each kilo of milk obtained on pasture, the production fodder has been calculated according to average fat content, as follows: —

Average fat content of milk.	Kilo. of milk per f. u.	F. u. per kilo of milk.	Average fat content of milk.	Kilo. of milk per f. u.	F. u. per kilo of milk.
2.75 %	3.2	0.31	4.00 %	2.6	0.38
3.00 »	3.0	0.33	4.25 »	2.5	0.39
3.25 »	2.9	0.34	4.50 »	2.5	0.40
3.50 »	2.8	0.35	4.75 »	2.4	0.42
3.75 »	2.7	0.37	5.00 »	2.3	0.43

5. Examination of method based on yield of animals with the use of mowable experimental plots.

The yield of the experimental pasture areas is determined, in addition to the use of the bases of pasture days and average weight of animals and also weight increase and milk production, by mowing the herbage from small 25 sq. metre experimental plots and by weighing it both fresh and air-dried. A mowable experimental plot of this kind should be placed in each enclosure. These plots are mown on all enclosures when the hay reaches a length of 10 cms. Each time the hay is harvested from these experimental plots, hay should be mown from a similar-sized area situated on another portion of the same enclosure, after which the fences surrounding the experimental plots are transferred and placed around the mowable portions in question for the following mowing day. The experimental plots are in this fashion transferred round the whole of the experimental area, and repeated consecutive mowings on the same spot are avoided, which process would otherwise alter the pasture vegetation at that spot to a mowable type.

When comparison is made of results obtained over an extended period on an animal-output basis and by the use of the small mowable plots already mentioned, it can be demonstrated that the average results do, in round figures, agree. When examining individual mowings, however, such large differences and inconsistencies are to be observed that this process cannot be considered adequate for its purpose, at least in the circumstances ruling in this case.

B. *The computation relative to the cost of production of pasture fodder.*

Computation of cost.

In order to carry out the computation of the cost of production per fodder unit it is necessary to know: — 1) the original cost of the pasture, i. e., the cost of the ground and of preparing it for pasture, 2) the value of the requisites for the management of the pasture as well as that part of some of the farm buildings (implement sheds, silage towers and barns) which has been calculated as serving the pasture, 3) the annual maintenance cost of the pasture and 4) that part of the annual taxes and insurances which applies to the pasture.

The original cost includes:

The value of the land and of all improvements made once for all (reclaiming), e. g. laying out, clearing, quarrying, open ditching. The value of good woodland has been estimated at Fmks. 800: ——Fmks. 1,200: —, of inferior pasture ground also at Fmks. 800: ——Fmks. 1,200: —, of better pasture ground at Fmks. 1,200: ——Fmks. 2,000: —, of poor arable land at Fmks. 3,000: ——Fmks. 5,000: — of medium arable land at Fmks. 5,000: ——Fmks. 7,000: — and of excellent arable land at Fmks. 7.000: ——Fmks. 9,000: — per ha.

b) *the value of fundamental improvements*, e. g., drainage inclusive of main drain, irrigation.

c) *The value of the buildings and other similar works*, e. g., shelters, system of irrigation, roads, bridges, making of enclosures etc.

d) *The value of the soil cultivation costs*, (= the field inventory capital) e. g., tillage, seeding, stock fertilizing, lime treatment, clay dressing, sand dressing, transport of mould etc., inclusive of the cost of labour.

The implements necessary to the cultivation of the pasture include: reaping machine, horse rake, pasture harrow, meadow harrow, plough, hoe etc.. Of the buildings common to the management of pasture may be mentioned implement sheds, silage towers or pits (where ensilage is prepared from pasture fodder) and barns (in case the pasture fodder mown off is dried to hay). Of the value of the implement sheds such proportion is calculated to be for account of the pasture as the value of the pasture cultivation implements bears to the total implement value; of the silage tower and barns according to the quantity of pasture fodder stored in them.

The annual maintenance costs include:

a) annual fertilizing, e. g., manure straw, potato-tops etc; artificial fertilizers as well as fertilization work.

b) The maintenance of fundamental improvements.

c) The maintenance of buildings and similar works.

d) Additional seeding.

e) Actual care of the pasture, e. g., cleaning of ditches, sprout mowing, hoeing of hummocks, mowing off of rejected fodder, spreading of animal droppings, surface harrowing etc.

As regards the annual taxes and insurances the share of the pasture ground is calculated according to its area.

The actual calculation of costs is divided in the following manner: —

Farm expenses.

A. Annual fertilizing (including cost of labour).

B. Fixed farm expenses:

1. Cost of maintenance:

Maintenance of the fundamental improvements of buildings, enclosures and similar works, maintenance of pasture cultivation implements and implement sheds,

Maintenance of silage towers and barns.

2. Amortization of fundamental improvements, buildings and similar works, pasture cultivation implements and implement sheds, silage towers and barns as well as the costs of soil cultivation (= field inventory capital).

3. Works management.

4. Taxes and insurances.

5. Sundry expenses.

Cost of production.

A. Farm expenses (as mentioned above) as well as

B. Interest:

1. Interest (5 %) on the original cost (i. e., on the value of soil, fundamental improvements, buildings and similar works as well as the cost of soil cultivation).
2. Interest (6 %) on cultivation implements and implement sheds.
3. Interest (6 %) on silage towers and barns.
4. Interest (7 %, half yearly) on the floating working capital. With this are counted the annual farm expenses: — cost of labour, cost of acquired requisites, such as artificial fertilizer seeds, barbed wire, and so on, as well as taxes and insurances.

The farm expenses include *the cost of artificial fertilizer* in its entirety. As at most 10,000 kg/ha of animal manure is used in addition to the quantity dropped by animals on the pasture, it is entirely made good during the year in question. In using larger quantities the time of amortization is calculated as follows: —for 10,000—20,000 kg/ha 3 years (50 % + 30 % + 20 %) and for larger quantities than 20,000 kg/ha 4 years (40 % + 30 % + 20 % + 10 %).

The value of manure is estimated at about Fmks —: 04/kg.

In calculating the *cost of labour*, human labour is estimated with due attention to the general costs connected with dwelling houses etc., just as horse labour with regard to the upkeep of stable buildings, amorti-

zation and interest as well as interest on capital invested in horses. Works management is calculated on the basis of human labour and estimated at 10 %, of the cost of the work just mentioned.

Additional seeding means the application of smaller quantities of seed to a previously laid down grazing ground.

Fundamental improvements as well as the amortization of *buildings* and *building work* are calculated in relation to their durability. The amount amortized is annually deducted from the corresponding cost. *Enclosures* form an exception as by means of annual repairs they are constantly maintained in a good condition, so that they do not require to be amortized. The life of the *tile covered drains* has been estimated at about 50 years, of the *stick covered drains* at 20—25 years and of the *box covered drains* on clay and mould about 25 years. It should be possible to estimate the amortization of the fundamental improvements at 3 % of the cost on an average. The durability of a *hut* made of boards has been estimated at 40 years and of logs at 60—80 years, and it should be possible to estimate the amortization of these at 2.5—1.5 % of their original value. The durability of an *enclosure* of wattle has been estimated at about 10—15 years, of barbed wire enclosure poles at about ten years as well as of the galvanized barbed wire and withy at about 20 years. The annual maintenance of a wattled fence has been calculated to require 10 % of the value of the new enclosure, the corresponding figure for a barbed wire enclosure (or an enclosure of whithy) being 7 %. The durability of *bridges* is about 10 years and their amortization 10 %.

Of the *cost of soil cultivation*, the dressing with lime and clay, sand and mould transport and so on are amortized in proportion as their effect is calculated to last. Should the annual fertilization and cultivation be neglected so that the grazing pasture deteriorates and, therefore, must be renewed after some time, the initial cultivation, seeding as well as initial fertilization are amortized according to the calculated durability of the grazing pasture. The effect of *lime* has been estimated at 10 years (about 1 000 kg CaO/ha). The effect of *clay dressing* lasts about 15—20 years.

The maintenance of the *implements* relating to pasture cultivation and *implement sheds* is calculated to represent 5 % and the amortization 7 % of their value. (Their value has been estimated on an average at Fmks 80: — per hectare of arable pasture and Fmks 45: — per hectare of pasture on virgin soil the amounts in question thus being on an average Fmks 4: — + 6: — equal to 10: — per hectare of tilled land and Fmks 2: ——3: — equal to 50: — per hectare of pasture on virgin soil.)

For purposes of amortization of *silage towers* and *barns* the pastures are taxed on the basis of such proportion as the fresh fodder or hay harvested from the pasture bears to the total quantity of similar fodder.

Taxes and *insurances* have been calculated at Fmks 40: — per hectare of tilled land and Fmks 10: — per virgin pasture hectare.

Interest: — 5 % interest is calculated on the *original costs*.

6 % interest is calculated on *cultivation implements* and *implement sheds*, making on an average Fmks 5: — per hectare of arable pasture and Fmks 3: — per hectare of pasture on virgin soil.

6 % interest is calculated on silage towers and barns, and the pasture is taxed according to the same principles as in the case of amortization and maintenance.

Interest (7 %) on the floating working capital is calculated half-yearly, except the artificial fertilizer costs, on which interest is calculated according to the time of purchase and the length of the term of payment.

C. *Further method.*

1. Rainfall and temperature observations.

Rainfall observations are usually carried out in situ, by means of rain-gauge placed on the experimental field. Such observations are only taken during the periods when there are animals in the experimental field. To complete these rainfall observations, the charts covering them should also show the observations of the meteorological station situated nearest to the experimental field. By this means the variation from the normal rainfall during the different trial years can be demonstrated. Temperature readings should likewise be obtained from the nearest meteorological station.

2. Subsoil water investigations.

The process used in the measurement of subsoil water carried out on the experimental pasture field is that arranged in conjunction with the Director of the Finnish Drainage Association, Dr. Lauri Keso, and Dr. I. A. Hallakorpi, professor of soil cultivation at the Technical High School.

In the measurement of subsoil water, square wooden vessels, made of ½—⅓ inch thick boards, are used, as shown in fig. 1. The vessel's interior width is 5 cm. Its lower end is provided with an ordinary wood bottom (fig. I a), its upper end being closed by means of a watertight lid (fig. I b) or galvanised iron cap (fig. I c). Chips are inserted into the cracks between the boards at the lower end, forming slits through which the water can penetrate into the vessel. These slits are made about 80 cms. long, calculating from the bottom of the vessel. The lower end of the vessel is surrounded with gravel. To prevent the penetration of surface water down the sides of the vessel to the level of the subsoil water, on porous soils a watertight layer (20 cms.) of clay is placed over the gravel layer, and over that again a layer of tar-mixture (fig. 1.).

The height of the subsoil water level is measured with the measuring rod shown in fig. I. Measurements are generally taken every three days. Where possible, however, the taking of measurements after rain, especially heavy rain, should be avoided.

Vessels should be placed in the middle of the strips, above the ditches and drains, 1 metre from the ditch and 1, 2.5 and 5 metres from the drain, in different ways for each field. The chart, however, only shows the results obtained with the vessels placed in the middle of the strips, for the reason that detailed subsoil water investigations are not included in this publication.

3. Vegetation investigations.

Changes occurring in the composition of the vegetation on the experimental pasture farms have been followed to some extent by examining during different years and seasons the abundance of different plants on prescribed squares in accordance with the directions given by Prof. Kaarlo Linkola. 4 sq. metres are examined on each experimental plot (enclosure), hence the

number of sq. metres examined by each of the experimenting parties is 16. For each examination a number between 0 and 10 is given to each plant, showing its degree of frequency (cover-degree). The object of these examinations has been principally to ascertain which species of plants have predominated on the pasture during different years.

4. The collection and examination of soil and hay samples.

The samples of soil and hay were examined by the Departments of Agricultural Chemistry and Physics and of Animal Husbandry of the Agricultural Research Institute, and later in the State agricultural chemical laboratory. Samples were taken in accordance with the directions of the above Departments.

Summary of Results.

In the summarising of experiments, information is first given regarding the design, organisation, weather observations and results of the researches on the experimental farms, and the practical significance of the results is then examined. The following is a short summary of inferences based on the results of these experiments.

1. Experiments covering method of pasture preparation (initial cultivation and surface cultivation) at Jokioinen farm at Haisio.

»Initial cultivation» (tree stumps uprooted, soil ploughed, tilled, manured and fully sown) has not proved more advantageous than »surface cultivation» (tree stumps left in the ground, then manuring and auxiliary sowing). The reason for this has probably been the barrenness of the soil, partial fertilising (PK only) and the poor hardiness of plants sown. On the drained experimental field the expenses of draining have raised the cost of production. The draining could not raise the yield of the pasture.

2. Initial fertiliser experiments on Lepaa farm at Tyrväntö and Elisenvaara farm at Kurkijoki.

In the use of PK-initial fertiliser (Thomas-phosphate 800 kgs. and 20 %-potassium salt 600 kgs. per hectare) when raising pasture on hitherto uncultivated soil and giving additional yearly maintenance-fertiliser -on initially fertilised complex which has received slightly less maintenance-fertiliser than a purely maintenance-fertilised complex — initial fertiliser has, in early years, increased the crop to an extent which can be said to justify itself. Taking an average of several years, initial fertilising has not shown itself capable of yielding cheaper nor more advantageous pasture than with the use of ordinary yearly maintenance-fertiliser.

3. Clearing test on Tarvaala farm school at Saarijärvi.

Clearing in this experiment proved more advantageous than surface-cultivation. The inferior crops from the experimental farm may be the result of poor soil, insufficient fertilising and poor winter endurance of plants sown, in the same manner as on Haisio at Jokioinen.

4. Experiment with the use of cattle manure in the preparation of pasture on Otava farm at Mikkeli.

Contrary to what was to be expected from the conditions ruling during the experiments, the use of 20,000 kgs. per hectare of cattle manure, preceded by initial fertilizing did not, when raising cultivated pasture on forest land, increase the pasture yield. In this experiment the lack of endurance of foreign herbage plant stocks and an excessively extensive method of cultivation were responsible for the poor yield, which was nevertheless fully sufficient for the heifers kept on the experimental area.

5. Quantitative seed Experiment with different seed quantities on pasture raised on forest land on Seppälä farm at Kajaani.

A larger quantity of seed (40 kgs. per hectare) gave a noticeably higher crop and a more economical result than a smaller quantity of seed (10 kgs. per hectare). The pasture crop was, however, extremely low. The experimental area would probably have required a more thorough preparation, e. g. with dung, covering soil etc.

6. Experiment directed to the question of the number of enclosures on Mustiala farm at Tammela.

In the experiments a 3-enclosure pasture complex proved more advantageous than a 9-enclosure one when grazed with one herd per complex. The output of the complexes was in fact of the same size, but fencing costs were higher on the 9-enclosure than on the 3-enclosure complex. By increasing the number of herds a different result might be obtained.

7. Experiment with nitrogenous fertiliser on Harju farm at Virolahti.

According to this experiment, it was more advantageous to use, in addition to PK-fertiliser, a more liberal auxiliary sowing of clover and 10 kgs. N-fertiliser per hectare, than 40 kgs. N-fertiliser per hectare and less clover. The sowing of the sward was successful and the leguminous plants flourished well on each complex.

8. Experiment on pasture type sward on Korsholm farm at Mustasaari.

Sward sown on comparatively sour arable land gave approximately the same sized crop when harvested: 1) by mowing, 2) by grazing, or 3) by both these methods. The cheapest fodder units were, however, obtained by grazing only. On all the complexes there was an abundant growth of *Aira caespitosa* and the clover did badly.

General observations.

1. The soil, and in particular the weather conditions, appear to have had a noticeable effect on the size of the pasture crop.

2. Our wooded pasture would seem to demand a perceptibly more thorough preparation than the surface-cultivation previously recommended. Special attention should be paid to the richness of mould in the soil.

3. PK-fertiliser used alone does not give satisfactory results on wooded pastures. During dry years the leguminous plants (white clover), which should extract the nitrogen from the atmosphere, die. Without nitrogenous fertiliser

the grass plants also wither in such years and the growth of the pasture is thus soon completely spoiled. The use every year of small quantities of nitrogenous fertiliser is for this reason recommended.

4. The sowing of the pasture would appear to be a specially important matter. Foreign pasture herbage strains have not in general overwintered satisfactorily on the experimental fields investigated. Use should therefore be made of seed from domestic stocks and seed mixtures possibly simplified in order to facilitate the use of pasture herbage seed proper.

5. White clover *(Trifolium repens)* has been the most important of all the wooded pasture plants investigated. These wild clover strains do not, however, appear to have a very good productivity, which fact sheds a partial light on the reasons for the deficient crop results shown by the experimental pastures. The same may also be the case with bluegrass *(Poa pratensis)*. The development of more abundant strains of white clover and bluegrass is therefore somewhat desirable. In view of the costliness of the seed of these strains and of the difficulty of their seed cultivation, it would seem that, when planning seed mixtures of pasture herbages, special attention is merited by pasture grasses proper such as True meadow fescue *(Festuca pratensis)*, which does not readily appear on pasture like bluegrass and white clover, whose seed is comparatively cheap, and whose seed cultivation is simple.

Koetoimintakirjallisuutta.

Vuoden 1926 alusta ovat valtion maatalouskoetoimintaa käsittelevät julkaisut ilmestyneet kahtena sarjana, joista toinen »Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja» on tieteellisluontoinen ja toinen »Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja» enemmän kansantajuinen. Seuraavassa luettelossa mainitaan paitsi näihin sarjoihin kuuluvia teoksia myös ne vanhemmat maatalouden koe- ja tutkimustoiminta-alaan kuuluvat teokset, jotka ovat ilmestyneet vuoden 1922 jälkeen.

I. Maatalouden koetoiminnan keskusvaliokunnan tiedonantoja:

N:o 1. *Pauli Tuorila:* Valtion varoilla järjestettyjen paikallisten lannoituskokeitten tuloksia vuosilta 1922—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 5: —.

N:o 2. *Vihtori Lähde:* Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1924. Koetuloksia ja lannoituksen kannattavaisuuslaskelmia. Helsinki 1925. Hinta Smk 6: —.

N:o 3. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1924. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.

II. Maatalouskoelaitoksen tieteellisiä julkaisuja:

N:o 17. *E. F. Simola:* Juurikasvien viljelyksestä. Koetuloksia naapurimaissa ja maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosastolla tehdyistä juurikasvikokeista. (Referat: Die Wurzelfruchtversuche an der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt 1915—1921). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 18. *E. F. Simola:* Untersuchungen über den Einfluss der Grünfuttersamenmischungen auf die Höhe der Ernteerträge und die Beschaffenheit des Grünfutters. Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 19. *E. F. Simola:* Maanlaatujen ja maan eri kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin ominaisuuksiin. (Referat: Der Einfluss der Bodenart und der verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 20. *E. F. Simola:* Pellavan jalostuksesta yksilövalintaa käyttämällä. Helsinki 1923. Hinta Smk 4: —.

N:o 21. *E. F. Simola:* Huomioita viljellyn hieta-, savi- ja multamaan kirren sulamisesta Maanviljelystaloudellisella koelaitoksella vuosina 1922 ja 1923. Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.

N:o 22. *Kaarlo Teräsvuori:* Mittarijärjestelmän käyttämisestä kenttäkokeissa. (Referat: Über die Anwendung des Massparzellensystems bei Feldversuchen). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 23. *Yrjö Hukkinen:* Havaintoja herukan äkämäpunkin (Eriophyes ribis Nal.) esiintymisestä Suomessa. (Referat: Über das Auftreten der Johannisbeeren-Gallmilbe Eriophyes ribis Nal. in Finnland). Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.

N:o 24. *E. F. Simola:* Maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosaston apilakokeet v. 1919—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 10: —.

N:o 25. *Yrjö Hukkinen:* Tiedonantoja viljelyskasveille vahingollisten eläinlajien esiintymisestä Pohjois-Suomessa. (Referat: Mitteilungen über die Schädlinge der Kulturpflanzen im nördlichen Finnland). Helsinki 1925. Hinta Smk 30: —.

N:o 26. *Ilmari Poijärvi:* Suomalaisen lypsykarjan ravinnontarve käytännöllisten ruokintakokeiden valossa. Helsinki 1925. Hinta Smk 15: —.

III. Maatalouskoelaitoksen maamieskirjasia:

N:o 9. *T. J. Hintikka:* Tuhosieniopas maanviljelijöitä, puu- ja kasvitarhanhoitajia varten. Toinen painos. Helsinki 1924. Hinta Smk 6: —.
N:o 10. *J. Ivar Liro:* Biisamimyyrä, Fiber zibethicus. Helsinki 1925. Hinta Smk 6: —.
N:o 11. *Vilho A. Pesola:* Piirteitä Saksan kasvinjalostustyöstä ja kasvinviljelyskoetoiminnasta. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.
N:o 12. *Ilmari Poijärvi:* Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesän 1924 heinällä. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.

IV. Maatalouskoelaitoksen tiedonantoja maamiehille:

N:o 73. *T. J. Hintikka:* Omena- ja päärynärupi. Helsinki 1923.
N:o 74. Kasviviljelysosaston kenttäopas kesällä 1923. Helsinki 1923.
N:o 75. *T. J. Hintikka:* Luumujen pussitauti ja sen torjuminen. Helsinki 1924.
N:o 76. *Ilmari Poijärvi:* Kesän 1924 heinäsadon kokoomuksesta sekä sen tuotantoarvon arvioimisesta. Helsinki 1925.
N:o 77. *Ilmari Poijärvi:* Kesän 1925 heinänsadon kokoomuksesta ja sen tuotantoarvon arvioimisesta. (Referat: Om sammansättningen av höskörden sommaren 1925 och bedömandet av dess produktionsvärde). Helsinki 1925.

V. Kasvinsuojelukirjasia:

N:o 1. *J. I. Liro:* Perunasyöpä. 1923.
N:o 2. *J. I. Liro:* Omenahärmästä ja sen vastustamisesta. 1924.
N:o 3. *J. I. Liro:* Koloradokuoriainen uhkaamassa Europan perunaviljelyä. 1925.

I. Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja:

N:o 1. Ei ole vielä ilmestynyt.
N:o 2. *E. F. Simola:* Maanlaatujen ja kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden viljelyskasvien morfologisiin ominaisuuksiin, satoihin ja vedenkulutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenart und der Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften, Ernteerträge und den Wasserverbrauch gewisser Kulturpflanzen). Helsinki 1926. Hinta Smk 20: —.
N:o 3. *E. F. Simola:* Pellavan jalostuksen tuottamia tuloksia. (Referat: Einige Ergebnisse der Leinzüchtung). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 4. *T. Terho:* Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen I.-L. S. K. 182 Ounaan, L. S. K. 74 Matin ja I. S. K. 25 Pomin suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh). Helsinki 1926. Hinta Smk 25: —.
N:o 5. *E. F. Simola:* Tutkimuksia viljelysmaiden jäätymisestä ja kirren sulamisesta maatalouskoelaitoksella vuosina 1924, 1925 ja 1926. (Referat: Untersuchungen der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt über das Einfrieren des Kulturlandes und das Auftauen des Bodenfrostes in den Jahren 1924, 1925 und 1926). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 6. *Ilmari Poijärvi:* Valmistavia tutkimuksia rehuannoksen suuruuden vaikutuksesta rehujen tuotantoarvoon. (Summary: Preliminary investigations regarding the influence of the size of the ration on the productive value of feeding stuffs). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 7. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1925. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1925). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.
N:o 8. *Vilho A. Pesola:* Kevätvehnän keltaruosteenkestävyydestä. (Abstract: On the resistance of spring wheat to yellow rust). Helsinki 1927. Hinta Smk 30: —.

N:o 9. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1926. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 10. *O. Collan:* Tulokset talvikaalikokeista Hinnonmäen puutarhakoeasemalla v. 1923—1925. (Referat: Resultate der Versuche mit Winterkohle an der Gartenversuchsstation Hinnonmäki in den Jahren 1923—25). Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 11. *P. Kokkonen:* Rukiin talvehtimisen ja sen juurien venyvyyden ja venytyskestävyyden välisestä suhteesta. Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 12. *V. Lähde:* Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1926. (Referat: Die lokalen Düngungsversuche in Finnland in den Jahren 1922—1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 25: —.

N:o 13. *Ilmari Poijärvi:* Suomaalla ja kovalla maalla kasvaneiden heinien tuotantoarvo toisiinsa verrattuna. (Summary: Comparison of the productive values of hays from meadows on mineral and peat soils). Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 14. *S. Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä lihotussikojen tuotantotarkkailukokeista. Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 15. *J. Valmari—Toimi Ruokosalmi:* Sokerijuurikkaan sekä lantun ja turnipsin lannoitustarpeesta. (Referat: Über das Düngebedürfnis der Zuckerrübe). Helsinki 1928. Hinta Smk 10: —.

N:o 16. *Solmu Parkku:* Kuorittu maito, kalajauho sekä kasvikunnasta saadut väkirehut valkuaisainetarpeen tyydyttäjinä sikojen ruokinnassa. (Referat: Abgerahmte Milch, Fischmehl und die vegetabilische Kraftfutter als Befriediger des Eiweissbedarfs bei der Schweinefütterung). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 17. *Solmu Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista v. 1927. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchsstation für Schweinewirtschaft 1927). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 18. *Erik Bruun:* Lypsykauden maidontuotantokäyrään vaikuttavista tekijöistä ja sen muodon periytymisestä itäsuomalaisessa karjassa. (Summary: Factors influencing the lactation curve and the hereditariness of its shape in East Finnish cattle.) Helsinki 1928. Hinta Smk 25: —.

N:o 19. *T. Terho:* Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen II.-I. S. K. 8 Oivan, I. S. K. 4 Tahvon, I. S. K. 305 Hintsin, L. S. K. 5 Monnin ja L. S. K. 262 Jumbon suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh.) Helsinki 1928. Hinta Smk 30: —.

N:o 20. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides). Helsinki 1928. Hinta Smk 15: —.

N:o 21. *E. F. Simola:* Maanlaadun ja lannoituksen sekä kosteuden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin vaihteluihin, satoihin ja veden kulutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenbeschaffenheit, Düngung und Feuchtigkeit auf die morphologischen Schwankungen, die Erträge und den Wasserverbrauch gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.

N:o 22. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1927. (Abstract: On the pasture husbandry in Finland and the control of the yield of pastures, together with a summary of the results of the pasture control during the years 1924—1927). Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.

N:o 23. *T. J. Hintikka:* Perunasyövän levinneisyydestä eri maissa ja muutamista ilmastollisista seikoista sen saastuttamilla alueilla. (Referat: Über die Verbreitung des Kartoffelkrebses in verschiedenen Ländern sowie über einige klimatischen Faktoren der verseuchten Gebiete). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.

N:o 24. *E. F. Simola:* Nurmikasvien siemensekoituksista. Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1923—1928 erilaisilla nurmikasvien siemensekoituksilla suoritettu koe. (Referat: Über Samenmischungen von Wiesenpflanzen). Helsinki 1929. Hinta Smk 10: —.

N:o 25. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1928. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1928) Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.

N:o 26. *J. Valmari* ja *Viljo Kanervo:* Kasvien vedenkäyttö ja säätekijät. (Referat: Der Wasserverbrauch der Pflanzen mit Berücksichtigung der Witterungselemente). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 27. *Solmu Parkku:* Kertomus Sikatalouskoeasemalla tehdyistä ruokintakokeista v. 1928. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchsstation für Schweinewirtschaft 1928). Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 28. *Ilmari Poijärvi* ja *Elsa-Maija Listo:* Suomessa tuotetun lehmänmaidon kokoomuksesta ja lehmien siitä johtuvasta tuotantorehuntarpeesta. (Referat: Über die Zusammensetzung der in Finnland produzierten Kuhmilch und den dadurch bedingten Bedarf der Kühe an Produktionsfutter). Helsinki 1930. Hinta Smk 10:—.

N:o 29. *Armo Teräsvuori:* Über die Bodenazidität mit besonderer Berücksichtigung des Elektrolytgehaltes der Bodenaufschlämmungen. (Selostus: Maan happamuudesta erikoisesti maauutteiden elektrolytipitoisuutta silmälläpitäen). Helsinki 1930. Hinta Smk 30: —.

N:o 30. *E. F. Simola:* Kirsi- ja vajovesisuhteiden tutkimuksia maatalouskoelaitoksella ja osittain myös muualla Suomessa vuosina 1926—1929. (Referat: Bodenfrost- und Senkwasseruntersuchungen). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 31. *Vihtori Lähde:* Heinänurmille vuosittain tai harvemmin annetun lannoituksen vaikutuksesta. Kenttäkoetuloksia vuosilta 1925—1929 ja lannoituksen kannattavuusvertailuja. (Referat: Über die Wirkung und Rentabilität einer alljährlich oder seltener bewerkstelligten Düngung der Grasäcker). Helsinki 1930. Hinta Smk 10: —.

N:o 32. *Lauri Keso:* Kulttuuriteknillisiä maaperätutkimuksia erikoisesti ojaetäisyyttä silmälläpitäen. Viljelyksellisesti tärkeät maalajimme. Ojaetäisyyksien määräämisperusteet. (Referat: Kulturtechnische Bodenuntersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Strangentfernung. Die ackerbaulich wichtigsten Bodenarten Finnlands. Die beim Bestimmen der Strangentfernung angewandten Methoden). Helsinki 1930. Hinta Smk 45: —.

N:o 33. *E. Kitunen:* Rikkaruohojen hävittäminen kemiallisin keinoin. Selostus vuosina 1926—1929 suoritetuista kokeista. (Referat: Unkrautbekämpfung durch chemische Mittel). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 34. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1929. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1929). (Summary The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1929). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 35. *Ilmari Poijärvi:* Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesien 1925 ja 1926 heinillä. Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 36. *Viljo Vainikainen:* Erilaisten kantakirjalehmien vasikoitten käytöstä itäsuomalaisissa karjoissa. (Referat: Über die Ausnutzung der Kälber verschiedenartiger Stammbuchkühe in den ostfinnischen Viehbeständen). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 37. *E. F. Simola:* Perunakokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1920—1930. (Referat: Kartoffelbauversuche der Abteilung für Pflanzenbau der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in den Jahren 1920—1930). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 38. *Solmu Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista vuosina 1929—1930. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchstation für Schweinewirtschaft 1929 und 1930). Hinta Smk 10: —.

N:o 39. *Vilho A. Pesola:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia III. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides III). Helsinki 1931. Hinta Smk 20: —.

N:o 40. *P. Kokkonen:* Tutkimuksia kuivatuksen aiheuttamasta turvekerrosten painumisesta I. (Referat: Untersuchungen über die durch die Entwässerung verursachte Senkung der Torfschichten). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 41. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1930. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1930). (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1930). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 42. *Pauli Tuorila—Armo Teräsvuori:* Über die Bestimmung von Kali, Kalk, Phosphorsäure und Kieselsäure in organischen Substanzen. (Selostus: Kalin, kalkin, fosforihapon ja piihapon määräämisestä organisissa aineissa). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 43. *Vilho A. Pesola:* Vehnän jalostustyöstä ja sen tuloksista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla. (Referat: Die Weizenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Finnlands, Abt. für Pflanzenzüchtung, und ihre Ergebnisse.) Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 44. *Y. K. Koskinen:* Perunan laatukokeiden tuloksia vuosilta 1920—1930. Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 45. *A. J. Rainio:* Untersuchungen über ein Fäulnisbakterium der Tomatenfrüchte. (Bacillus aroideae, Townsend). (Selostus: Tutkimuksia tomaattien hedelmien mädättäjäbakteerista). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 46. *A. Hilli:* Perunasyövän (Synchytrium endobioticum [Schilb.] Perc.) leviämisen syistä Suomessa ja ulkomailla. (Abstract: The reasons of the spread of potato wart in Finland and abroad). Helsinki 1932. Hinta Smk 30: —.

N:o 47. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia V. (Referat: Über die Verbesserung der Backfähigkeit des einheimischen Weizens durch einige Chemikalien). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 48. *Veikko Laurila:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia IV. Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 49. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1931. (Sammandrag: Beteskontro.l på ett antal gårdar i Finland sommaren 1931) (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1931) Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 50. *A. J. Rainio:* Punahome Fusarium roseum Link-Gibberella Saubinetii (Mont.) Sacç. ja sen aiheuttamat myrkytykset kaurassa. (Referat: Fusarium roseum beim Hafer und dadurch hervorgerufene Vergiftungen). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 51. *Pauli Tuorila* ja *Aarne Tainio:* Superfosfaatin, thomasfosfaatin ja kotkafosfaatin käyttöarvosta. Vertailevien kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1927—32. (Referat: Über den Wirkungswert von Superphosphat, Thomasmehl und Kotkaphosphat). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 52. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia VI. (Referat: Über die Backfähigkeit einiger in Finnland angebauten Winter-und Sommerweizensorten). Helsinki 1933. Hinta Smk 25: —.

N:o 53. *Onni Pohjakallio:* Viljelysmaiden lannoitus Suomessa lannoituskokeiden valossa. (Referat: Åkerjordens gödsling i Finland belyst genom fältförsök). (Referat: Die Düngung des Ackerbodens in Finnland im Lichte von Feldversuchen). Helsinki 1933. Hinta Smk 25: —.

N:o 54. *Veikko Laurila:* Maamme yleisimmät perunajalosteet. Ohjeita niiden tuntemiseen sekä laatujen tärkeimmät ominaisuudet. Helsinki 1933. Hinta Smk 5: —.

N:o 55. *C. A. G. Charpentier:* Tuloksia laitumen typpilannoituskokeista vuonna 1932. Vammala 1933. Hinta Smk 10: —.

N:o 56. *Pauli Tuorila und Armo Teräsvuori:* Untersuchungen über die Anwendbarkeit der Bodenanalytischen Methoden für die Bestimmung des Düngebedürfnisses. I Der Phosphorsäuregehalt von salpetersauren Bodenauszügen und die mit Phosphatdüngung erzielten Heumehrerträge. (Selostus: Tutkimuksia maa-analyyttisten menetelmien soveltuvaisuudesta lannoitustarpeen määräämiseen. I Typpihappoisten maauutteiden fosforihappopitoisuudet ja fosfaattilannoituksella saadut heinäsadonlisävkset). Helsinki 1933. Hinta Smk 15: —. (Loppuunmyyty).

N:o 57. *Onni Pohjakallio:* Uudisviljelysten lannoittamisesta. Paikalliskokeiden tulosten tarkastelua. (Referat: Om gödsling på nyodlingar). Helsinki 1933. Hinta Smk 10: —.

N:o 58. *Pauli Tuorila ja Aarne Tainio:* Diammoniumfosfaatin lannoitusarvosta. Vertailevien kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1928—1931. (Referat: Über den Düngerwert von Diammoniumphosphat. Ergebnisse der Feldversuche von den Jahren 1928—1931). Helsinki 1934. Hinta Smk 5: —.

N:o 59. *Viljo Vainikainen:* Erilaisten kantakirjalehmien vasikoiden käytöstä länsisuomalaisissa ja Suomen ayrshirekarjoissa. Helsinki 1934. Hinta Smk 20: —.

N:o 60. *Olavi Collan:* Suomen hedelmänviljelys hedelmätarhojamme v. 1929 kohdanneen tuhon valossa. (Referat: Fruktodlingen i Finland i belysning av den år 1929 inträffade förödelsen i våra fruktträdgårdar). Helsinki 1934. Hinta Smk 10: —.

N:o 61. *T. Terho:* Suhteellisen ruumiinpituuden ja teurastustuloksen välisestä suhteesta suomalaisilla maatiais- ja yorkshiresioilla. Helsinki 1934. Hinta Smk 20: —.

N:o 62. *Hevosjalostusliitto jen edustajiston ja Maatalouden työtehoseuran valitsema tutkimusvaliokunta:* Tutkimuksia maatalouden eri hevostyövälineiden aiheuttamista vetovastuksista ja hevosten työtuotannoista. (Referat: Untersuchungen über den Zugwiderstand bei dem verschiedenen Pferdearbeitsgeräten und die Arbeitsproduktion der Pferde bei den landwirtschaftlichen Arbeiten). Helsinki 1934. Hinta Smk 25: —.

N:o 63. *Ilmari Poijärvi:* Kokeita A.I.V.-rehulla. (Referat: Versuche mit A.I.V.-futter) Helsinki 1934. Hinta Smk 15: —.

N:o 64. *Paavo Tuorila* ja *Aarne Tainio:* Karjanlannan talvilevityksestä. Kenttäkokeiden tuloksia vuosilta 1928—1933. (Referat: Om vinterutspridning av ladugårdsgödsel. Resultat från fältförsöken åren 1928—1933). Helsinki 1934. Hinta Smk 5: —.

N:o 65. *Vilho A. Pesola:* Über die Winterfestigkeit der Winterweizensorten, auf Grund der Versuche von der Abteilung für Pflanzenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt. (Selostus: Syysvehnälaatujen talvenkestävyydestä Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosastolla suoritettujen kokeiden perusteella). Helsinki 1934. Hinta Smk 15: —.

N:o 66. *Vilho A. Pesola:* Peltoherneen jalostuksesta ja sen tuloksista Maatalouskoelaitoksen Kasvinjalostusosastolla. (Referat: Über die Erbsenzüchtung der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Finnlands. Abt für Pflanzenzüchtung, und ihre Ergebnisse). Helsinki 1935. Hinta Smk 10: —.

N:o 67. *Aarne Tainio:* Kuusamon ja Kuolajärven kiinteillä koekentillä vuosina 1927—1933 suoritettujen kokeiden tuloksia. Helsinki 1935. Hinta Smk 10: —.

N:o 68. *Walter M. Linnaniemi:* 23 Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa vuosina 1917—1923. (Referat: Bericht über das Auftreten der Pflanzenschädlinge in Finnland in den Jahren 1917—1923). Helsinki 1935. Hinta Smk 25: —.

N:o 69. *Yrjö Hukkinen* ja *Niilo A. Vappula:* 24 Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa vuosina 1924 ja 1925. (Referat: Bericht über das Auftreten der Pflanzenschädlinge in den Jahren 1924 und 1925). Helsinki 1935. Hinta Smk 15: —.

N:o 70. *Jaakko Lusto:* Ruiskutuskokeita hedelmäpuupunkin (Paratetranychus pilosus C. & F.) torjumiseksi. (Summary: Spraying experiments for the control of fruit-tree red mite (Paratetranychus pilosus C. & F.). Helsinki 1935. Hinta Smk 10: —.

N:o 71. *F. Tennberg:* Perunan lannoituksesta paikallisten lannoituskokeiden tulosten perusteella. (Referat: Über die Düngung der Kartoffeln auf Grund der Resultate von lokalen Düngungsversuchen). Helsinki 1935. Hinta Smk 10: —.

N:o 72. *E. A. Jamalainen:* Tutkimuksia lantun ruskotaudista. (Referat: Untersuchungen über die »Ruskotauti» — Krankheit der Kohlrübe). Helsinki 1935. Hinta Smk 15: —.

N:o 73. *Veikko Laurila:* Säilytystappiot perunan talvisäilytyksessä. (Referat: Die Verluste bei Aufbewahrung der Kartoffeln über den Winter). Helsinki 1935. Hinta Smk 5: —.

N:o 74. *Viljo Vainikainen:* Länsi- ja itäsuomalaisten kantakirjaeläinten ruumiinmitoista. (Referat: Über die Körpermasse der west- und ostfinnischen Stammbuchtiere). Helsinki 1935. Hinta Smk 5: —.

N:o 75. *Viljo Vainikainen:* Suomalaisen maatiaiskanan kaulatupsun eli parran ja monivarpaisuuden periytymisestä. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.

N:o 76. *O. Mourman.* Tutkimuksia Neon valon merkityksestä kasvihuoneviljelyksissä. II. Koetulokset Gloxinioilla. (Referat: Untersuchungen über die Bedeutung des Neon-Lichtes für die Gewächshauskulturen. II. Versuchsergebnisse mit Gloxinien). Helsinki 1936. Hinta Smk 5: —.

N:o 77. *Onni Pohjakallio:* Valkotähkäisyystutkimuksia Jokioisissa kesällä 1935. (Referat: Untersuchungen über die Weissährigkeit, ausgeführt in Jokioinen im Sommer 1935). Helsinki 1936. Hinta Smk 10: —.

N:o 78. *E. F. Simola:* Peltoviljelyskiertokokeiden tuloksista maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vv. 1914—1926. (Referat: Über die Ergebnisse der an der Abteilung für Pflanzenbau der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt i. d. J. 1914—1926 ausgeführten Zirkulationsversuche). Helsinki 1936. Hinta Smk. 10: —.

N:o 79. *E. A. Jamalainen:* Herneen siementen sisäinen turmeltuminen. (Summary: Internal Necrosis of Pea Seeds). Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 80. *O. Meurman:* Selostus mustien viinimarjapensaiden vertailevien kokeiden tähänastisista tuloksista. (Summary: A preliminary report of the black currant variety trials). Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 81. *Yrjö Hukkinen:* Tutkimuksia nurmipuntarpään (Alopecurus pratensis L.) siementuholaisista. 1. Chirothrips hamatus Tryb., puntarpääripsiäinen. (Referat: Untersuchungen über die Samenschädlinge des Wiesenfuchsschwanzes (Alopecurus pratensis L.). 1. Chirothrips hamatus Tryb.). Helsinki 1936. Hinta Smk 30: —.

N:o 82. *Yrjö Hukkinen, Jaakko Listo* † ja *Niilo A. Vappula:* 25 Kertomus tuhoeläinten esiintymisestä Suomessa vuosina 1926 ja 1927. (Referat: Bericht über das Auftreten der Pflanzenschädlinge in Finnland in den Jahren 1926 und 1927). Helsinki 1936. Hinta Smk 10: —.

N:o 83. *E. A. Jamalainen:* Omenapuiden lehtien ja hedelmien ruiskutusvioituksista. (Referat: Über die Spritzschäden an Blättern und Früchten von Apfelbäumen). Helsinki 1936. Hinta Smk 10: —.

N:o 84. *A. J. Rainio:* Tutkimuksia Gladiolus-kasvien bakteeritaudeista (Pseudomonas marginata Mc. Cl., Ps. gummisudans Mc. Cl., Bacillus omnivorus Hall ja B. variegatus Rainio nov. spec.) ja niiden torjunnasta. (Referat: Untersuchungen über Bakterienkrankheiten der Gladiolen (Pseudomonas marginata Mc. Cl., Ps. gummisudans Mc. Cl., Bacillus omnivorus Hall und B. variegatus Rainio nov. spec.) und ihre Bekämpfung). Helsinki 1936. Hinta Smk 20: —.

N:o 85. *E. A. Jamalainen:* Tutkimuksia möhöjuuresta (Plasmodiophora brassicae Wor). (Referat: Untersuchungen über die Kohlhernie (Plasmodiophora brassicae Wor)). Helsinki 1936. Hinta Smk 10: —.

N:o 86. *Veikko Kanervo:* Kaalikoi (Plutella maculipennis Curt.) ristikukkaiskasvien tuholaisena Suomessa. (Summary: The Diamond Back Moth (Plutella maculipennis Curt.) as a pest of Cruciferous plants in Finland). Helsinki 1936. Hinta Smk 10: .

N:o 87. *A. J. Rainio:* Über die Dilophospora-Krankheit von Phleum pratense L. und Alopecurus pratensis L. (Selostus: Töyhtöitiötauti (Dilophospora alopecuri (Fr.) Fr. timoteissä (Phleum pratense L.) ja nurmipuntarpäässä (Alopecurus pratensis L.). Helsinki 1936. Hinta Smk 10: .

II. Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja:

N:o 1. *A. J. Rainio:* Hedelmäpuiden syöpä (Nectria galligena Bres.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 2. *Niilo A. Vappula:* Hallaperhonen (Cheimatobia brumata L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 3. *Niilo A. Vappula:* Niitty-yökön (Charaeas graminis) toukka eli n. s. niittymato ja sen torjuminen. Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 4. *J. Listo:* Kääpiöohrakärpänen (Chlorops pumilionis Bjerk.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 5. *J. Listo:* Kahukärpänen (Oscinella frit L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 6. *Juho Jännes:* Koeviljelysyhdistysopas (myös ruotsiksi). Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 7. *J. I. Liro:* Perunasyöpä. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 8. *E. A. Jamalainen:* Rukiin korsinoki. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 9. *A. J. Rainio:* Hedelmäpuiden mummiotauti. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 10. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoitus- ja kasvilaatukokeiden suorittamisohjeita (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 11. *Yrjö Hukkinen:* Peltokasvipölytin »Puhuri», uusi käytännöllinen keino kasvituhoojia vastaan (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 1: 50.

N:o 12. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu, sen päämäärä ja järjestely (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 13. Valtion paikalliskoetoimintakursseilla Helsingissä huhtikuun 13 ja 14 p:nä 1928 pidettyjä esitelmiä. Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 14. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1929 (myös ruotsiksi). Helsinki 1929. Hinta Smk 5: —.

N:o 15. *Vilho A. Pesola:* Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosasto Jokioisissa kesällä 1929. Kenttäopas. Helsinki 1929.

N:o 16. *Viktori Lahde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1930 (myös ruotsiksi). Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 17. *J. Listo:* Omenanlehtikirppu. (Psylla mali Schmidb.). Helsinki 1930 Hinta Smk 2: —.

N:o 18. *Ilmari Poijärvi:* Tuloksia AlV-rehulla suoritetuista kokeista. Helsinki 1930. Hinta Smk 3: —.

N:o 19. *O. Meurman:* Lasikankaan, tavallisen lasin ja U-lasin antamat tulokset Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeaseman lämminlavakokeissa 1930. Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 20. *Viktori Lahde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1931 (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 21. *Vilho A. Pesola:* Toivo-ruis. Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 22. *O. Meurman:* Tulokset avomaan kurkkukokeesta v. 1930 ja selostus porkkanalaatukokeen tuloksista v. 1930 Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 23. ja 24. *E. F. Simola:* Rehukaalin viljelyksestä (myös ruotsiksi). *Ilmari Poijärvi:* Rehukaalin kokoomuksesta ja tuotantoarvosta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 25. *Vilho A. Pesola:* Kauralaatukokeitten tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 26. *Vilho A. Pesola:* Muutamia tuloksia peltoherneellä suoritetuista kenttäkokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 27. *O. Meurman:* Peltokasviviljelyskokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla v. 1930. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 28. *Aarne Tainio:* Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1931. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 29. *G. Rosendal:* Eräitä tuloksia ohralaatukokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 30. *E. F. Simola:* Rehukaalin ja eräiden juurikasvien vertailevat viljelyskokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuonna 1931 (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 31. *Arvo Silvola:* Kauralaatukokeiden tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla vv. 1928—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 1: 50.

N:o 32. *Veikko Laurila:* Eräitä tuloksia ohran laatukokeista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 33. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1932. Helsinki 1932 (myös ruotsiksi). Hinta Smk 5: —.

N:o 34. *Gunnar Gaston:* Tuloksia eräistä maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla suoritetuista nurmikasvikokeista vv. 1930—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 5: —.

N:o 35. *Veikko Laurila:* Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosaston perunakokeet vuosina 1928, 1930 ja 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 36. *Ilmari Poijärvi:* Kuorittu maito lypsylehmien rehuna. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 37. *S. Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 38. *I. Poijärvi:* Kananpoikasten kasvatuskokeita. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 39—40. *Onni Pohjakallio:* Paikalliset syysviljan oraiden pintalannoituskokeet vuosina 1928—1931 (myös ruotsiksi). — *O. Meurman:* Syysvehnälaatukokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla vuosina 1929—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 41. *Niilo A. Vappula:* Peltokasvien tuholaiset v. 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.

N:o 42. *O. Meurman:* Porkkanalaatukokeet Lounais-Suomen koeasemalla v. 1931 (myös ruotsiksi). Hämeenlinna 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 43. *Aarne Tainio:* Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1932. Helsinki 1932. Hinta Smk 5: —.

N:o 44. *Solmu Parkku:* Lihotussikojen laidunkokeet sikatalouskoeasemalla vuosina 1927—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 45. *E. F. Simola:* Suomen maataloudellinen koetoiminta. Hämeenlinna 1932 (myös ruotsiksi ja saksaksi). Hinta Smk 5: —.

N:o 46. *V. Lahde:* Valtion maatalouskoetoiminta Viipurin yleisessä maatalousnäyttelyssä 1932 (myös ruotsiksi). Hämeenlinna 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 47. *Ilmari Poijärvi:* AIV-rehun valmistuksessa syntyvistä ainetappioista. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 48. *E. F. Simola:* Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla v. 1932 suoritetun rehukaalikokeen tuloksista (myös ruotsiksi). Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.
N:o 49. *Martti Salminen:* Eloperäisten aineitten käyttö laitumella. Helsinki 1933. Hinta Smk 1: 50.
N:o 50. *T. J. Virri:* Nitrofoskan käyttökokeen tuloksia Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla v. 1932. Helsinki 1933. Hinta Smk 1: —.
N:o 51. *T. J. Virri:* Tuloksia perunakokeista Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 52. *Onni Pohjakallio:* Paikallisen lannoituskoetoiminnan päämääristä (myös ruotsiksi). Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 53. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma v. 1933 (myös ruotsiksi). Helsinki 1933. Hinta Smk 5: —.
N:o 54. *Vilho A. Pesola:* Pohjola-vehnä. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 55. *V. Lähde:* Paikallisten kasvinviljelyskokeiden suorittamisohjeita. Helsinki 1933. Hinta Smk. 10: —.
N:o 56. *Solmu Parkku:* Perunan käytöstä lihotussikojen ruokinnassa ja taloussikojen kasvatuksesta ja rehunkulutuksesta. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 57. *O. Meurman:* Muutamien lavakokeiden antamia tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla. Hämeenlinna 1933. Hinta Smk 2: —.
N:o 58. *T. J. Virri:* Tuloksia rukiin laatukokeista Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalta vv. 1930—1932. Porvoo 1933. Hinta Smk 2: —.
N:o 59. *E. F. Simola:* Pellavakokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1926—1928 ja 1930—1932. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 60. *Solmu Parkku:* Lihotussikojen ruokintakoe eri suurilla heramäärillä ja puusokeri- ja melassikokeet. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 61. *K. U. Pihkala:* Kotoisten rehujen käyttömahdollisuuksia selvittelevät kanojen ruokintakokeet vv. 1930—32. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 62. *Gunnar Gauffin:* Eräitä tuloksia kauralaatukokeista. Porvoo 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 63. *Solmu Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1932. Helsinki 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 64. *Niilo A. Vappula:* Tuholaisten esiintyminen v. 1932. Porvoo 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 65. *O. Meurman:* Edeltävä tiedonanto tomaattilaatukokeesta vuonna 1933. Hämeenlinna 1933. Hinta Smk 3: —.
N:o 66. *Onni Pohjakallio:* Mutasuoturvemailla suoritettujen paikallisten lannoituskokeiden tuloksista. Porvoo 1934. (Myös ruotsiksi). Hinta Smk 3: —.
N:o 67. *Solmu Parkku:* Taloussikojen kasvatuskokeet v. 1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 68. *Vilho A. Pesola:* Tärkeimmät ruislaatumme maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosaston Jokioisissa suorittamien kokeiden valossa. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 69. *Olavi Anttinen:* Pohjois-Pohjanmaan kasvinviljelyskoeasemalla vuosina 1925—33 suoritettujen kasvilaatukokeitten tuloksia. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 70. *K. U. Pihkala:* Laiduntamiskokeita kanoilla. Vammala 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 71. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1934. (Myös ruotsiksi). Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 72. *O. Meurman:* Juurikasvikoetuloksia Lounais-Suomen koeasemalla vuosina 1929—1932. Porvoo 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 73. *Vilho A. Pesola:* Sampo-vehnä. (Summary: Sampo-wheat a new Finnish winter wheat variety). Porvoo 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 74. *Vilho A. Pesola:* Tärkeimmät kevätvehnälaatumme maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa suoritettujen kokeiden valossa. (Summary: The most important varieties of spring wheat in Finland). Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 75. *Viljo Harja:* Kauralaatukokeitten tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa vv. 1928—1933 Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 76. *Ilmari Poijärvi:* Kotimaisten vehnänleseiden rehuarvosta. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 77. *Onni Pohjakallio:* Peltojemme typpilannoituksesta kotimaisten kokeiden valossa. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 5: —.

N:o 78. *Solmu Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1933. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 79. *Ilmari Poijärvi:* Lusernijauhojen korvaaminen kanojen ruokinnassa laidun ruohosta valmistetuilla heinäjauhoilla. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 80. *C. A. G. Charpentier:* Tuloksia laitumen typpilannoituskokeista vuonna 1933. Vammala 1934. (Myös ruotsiksi). Hinta Smk 3: —.
N:o 81. *O. Meurman:* Valtion puutarhakoeasemalla Neon-kasvihuonelampulla suoritetun alustavan kurkuntaimien valaistuksen tulokset. Hämeenlinna 1934. Hinta Smk 1: —.
N:o 82. *Solmu Parkku:* Taloussikojen kasvatuskokeet v. 1934. Helsinki 1934. Hinta Smk 2: —.
N:o 83. *Martti Salminen:* Kotoisen tupakan viljelyksestä. Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 84. *O. Meurman:* Kasvihuonekurkkujen latvomisen vaikutus satoon. Tulokset muutamista Lounais-Suomen puutarhakoeasemalla vuonna 1934suoritetuista kokeista. (Referat: Die Bedeutung des Entspitzens der Treibgurken für die Erträge. Die Resultate einiger Versuche an der Gartenbauversuchsstation in Piikkiö (Finnland) im Jahre 1934). Helsinki 1934. Hinta Smk 3: —.
N:o 85. *Martti Salminen:* Karjanlannan käytöstä laitumilla. Porvoo 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 86. *Niilo A. Vappula:* Tuholaisten esiintyminen v. 1933. Porvoo 1935. Hinta 3: —.
N:o 87. *C. A. G. Charpentier:* Tuloksia hiehojen sisä- ja laidunruokinnan välisiä suhteita koskevasta kokeesta. (Myös ruotsiksi). Vammala 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 88. *V. Lähde:* Perunan lannoituskokeiden tuloksia Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1931—1934. Porvoo 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 89. *Vilho A. Pesola:* Sopu. Uusi kevätvehnäjaloste. Helsinki 1935. Hinta Smk. 3: —.
N:o 90. *Vilho A. Pesola:* Uusia hernejalosteita. Koiviston herne ja Artturi-herne. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 91. *Onni Pohjakallio:* Simo-kaura. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 92. *F. Tennberg:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1935. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 93. *Jaakko Listo:* Hedelmäpuupunkin torjunta. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 94. *Solmu Parkku:* Sikojen painon määräämisestä mittaamalla. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 95. *E. F. Simola:* Eräiden pellavajalosteiden monivuotisista koetuloksista (myös ruotsiksi). Helsinki 1935. Hinta Sm 3: —.
N:o 96. *E. F. Simola:* Harvennuksen ja rivietäisyyden vaikutuksesta rehukaalin satoon ja sadon laatuun (myös ruotsiksi). Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 97. *T. J. Wirri:* Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla suoritettujen nitrofoskan käyttökokeiden tuloksia vv. 1932—34. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 98. *Onni Pohjakallio:* Pohjois-Suomen peltojen typpilannoituksesta. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 99. *Onni Pohjakallio* ja *Folke Tennberg:* Paikalliset lannoituskokeet vuonna 1933. Helsinki 1935. Hinta Smk 25: —.
N:o 100. *T. J. Wirri:* Satakunnan kasvinviljelyskoeasemalla suoritettujen perunan laatukokeiden tuloksia vv. 1930—34. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 101. *P. I. Jalkanen:* Tuloksia viljakasvien laatukokeista Pohjois-Hämeen koeasemalla vv. 1927—34. Helsinki 1935. Hinta Smk 5: —.
N:o 102. *Ilmari Poijärvi:* Tuloksia kanojenruokintakokeista. 1. Kokkeli valkuaisrehuna. 2. Soijarouheet valkuaisrehuna. 3. Idätettyjen kaurojen, luserni- ja heinäjauhojen, kuivahiivan, piimän ja kalanmaksaöljyn vaikutus haudontatuloksiin. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 103. *Solmu Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1934. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 104. *O. Meurman:* Kasvihuonekurkkujen latvomisen vaikutus satoon II. Helsinki 1935. Hinta Smk 3: —.
N:o 105. *F. Tennberg — J. Jokihaara:* Paikalliset lannoituskokeet vuonna 1934. Helsinki 1935.
N:o 106. *F. Tennberg:* Peltojemme fosfaattilannoituksesta. Helsinki 1935. Hinta Smk 5: —.
N:o 107. *F. Tennberg:* Paikallisten kasvinviljelyskokeiden suunnitelma vuonna 1936. Helsinki 1936. (Myös ruotsiksi).
N:o 108. *E. A. Jamalainen:* Omenan kuoppatauti. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.

N:o 109. *O. Meurman:* Vertailevien hyödeporkkanakokeiden tuloksia. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.
N:o 110. *E. A. Jamalainen:* Juurikkaiden kuiva- ja sydänmädän torjunta booripitoisilla aineilla. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.
N:o 111. *H. Meurman:* Perunan laatukokeiden tuloksia Maatalouskoelaitoksen puutarhaosastolla vuosina 1928—1935. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.
N:o 112. *O. Meurman:* Porkkanoiden harvennusetäisyyttä valaisevien kokeiden tulokset. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.
N:o 113. *T. Honkavaara:* Ennakkotietoja karjanlantakokeista Etelä-Pohjanmaan kasviviljelyskoeasemalla vv. 1934—35. Helsinki 1936. Hinta Smk 5: —.
N:o 114. *C. A. G. Charpentier:* Laidunrehun tuotantokustannuslaskelma (myös ruotsiksi). Vammala 1936. Hinta Smk 3: —.
N:o 115. *C. A. G. Charpentier:* Valtion laidunkoetila vv. 1934—35. (Myös ruotsiksi). Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.
N:o 116. *T. Honkavaara:* Tuloksia viljelyskasvien laatukokeista Etelä-Pohjanmaan kasviviljelyskoeasemalla vv. 1927—35. Helsinki 1936. Hinta Smk 10: —.
N:o 117. *Solmu Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1935. Helsinki 1936. Hinta Smk 5: —.
N:o 118. *F. Tennberg — J. Jokihaara:* Paikalliset lannoituskokeet v. 1935. (Eripainos ruotsinkielisten maanviljelysseurojen koetuloksista ruotsiksi). Helsinki 1937.
N:o 119. *O. Meurman:* Kasvihuonekoetuloksia I, II ja III. Helsinki 1936. Hinta Smk 3: —.
N:o 120. *Onni Pohjakallio:* Tärkeimmät kauralaatumme Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa suoritettujen kokeiden valossa. Helsinki 1937. Hinta Smk 3: —.
N:o 121. *Ilmari Poijärvi:* Leghornrotuisten kukkopoikasten ja vanhojen kanojen lihotuskokeista saatuja tuloksia. Helsinki 1937. Hinta Smk 3: —.
N:o 122. *Ilmari Poijärvi* ja *Lauri Tuomanen:* Mehiläishoidollisten havaintojen tuloksia. 1. Eräiden säätekijäin vaikutus hunajan keruuseen kesällä ja sen käyttöön talvella. 2. Hunajasadon suuruus mehiläishoidollisilla havaintoasemilla vv. 1930—1935. Helsinki 1937. Hinta Smk 3: —.

Edellämainituista teoksista on »Tiedonantoja maamiehille» ja »Kasvinsuojelukirjasia» tilattavissa Maatalouskoelaitokselta, os. Tikkurila. Muita saa postiennakkoa vastaan Valtioneuvoston julkaisuvarastosta, os. Helsinki.